

Διαγώνισμα φυσικής

Γ' Λυκείου

Θετική & Τεχνολογική Κατεύθυνση

Θέμα 1°

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ερωτήσεις 1-4 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση

1. Ένα σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση έχοντας πλάτος A περίοδο T και αρχική φάση π rad. Την χρονική στιγμή $t = \frac{5T}{4}$

- α. η δυναμική του ενέργεια ισούται με μηδέν
- β. η απομάκρυνσή του ισούται με $+A$
- γ. το διάστημα που έχει διανύσει είναι ίσο με $5A$
- δ. η ταχύτητα του ισούται με $\frac{u_{\max} \sqrt{3}}{2}$

(μονάδες 5)

2. Ένα σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση, στον άξονα x' Ο x γύρω από την αρχή Ο και η δύναμη επαναφοράς μεγιστοποιείται 18 φορές κάθε 3 s. Η συχνότητα της ταλάντωσης είναι :

- α. 3 Hz
- β. 1/3 Hz
- γ. 6 Hz
- δ. 1/6 Hz



(μονάδες 5)

3. Στην απλή αρμονική ταλάντωση

- α. Το διάνυσμα της επιτάχυνση είναι πάντοτε ομόρροπο με το διάνυσμα της απομάκρυνσης
- β. Το διάνυσμα της ταχύτητας είναι πάντοτε αντίρροπο από το διάνυσμα της επιτάχυνσης
- γ. Το διάνυσμα της δύναμης επαναφοράς είναι πάντοτε αντίρροπο από το διάνυσμα της απομάκρυνσης

δ. Ο λόγος της επιτάχυνσης (a) προς την απομάκρυνση (x) από την θέση ισορροπίας ($\frac{a}{x}$)

εξαρτάτε από τον χρόνο.

(μονάδες 5)

4. Στην απλή αρμονική ταλάντωση η κινητική ενέργεια του σώματος

- α. είναι ίση με την ολική ενέργεια στις ακραίες θέσης της ταλάντωσης
- β. είναι πάντοτε μικρότερη από την δυναμική ενέργεια ταλάντωσης
- γ. είναι αντιστρόφως ανάλογη του τετραγώνου της ταχύτητας
- δ. έχει φάση που προηγείται της φάσης της δυναμικής ενέργειας κατά $\pi/2$.

(μονάδες 5)

5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση τη λέξη Σωστό, αν είναι η πρόταση σωστή ή Λάθος αν η πρόταση είναι λανθασμένη

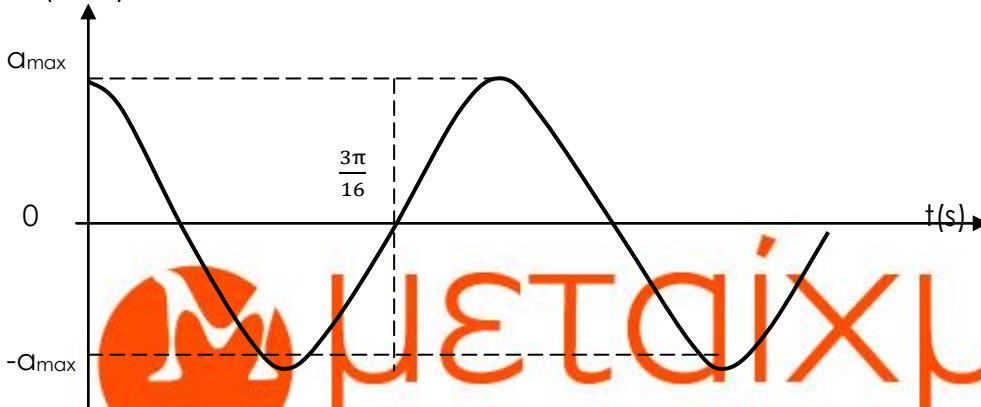
- α. Όταν η ταχύτητα ενός σώματος που εκτελεί Α.Α.Τ είναι $u = \pm \frac{u_{\max} \sqrt{2}}{2}$ τότε η δυναμική ενέργεια της ταλάντωσής του είναι ίση με την κινητική ενέργεια της ταλάντωσής του.

- β. Η μηχανική ενέργεια ταλάντωσης (ενέργεια ταλάντωσης) στην απλή αρμονική ταλάντωση είναι σταθερή και ανάλογη με το τετράγωνο του πλάτους
- γ. Η σχέση $F = -DX$ είναι γνωστή και σαν συνθήκη για παραγωγή απλής αρμονικής ταλάντωσης
- δ. Σώμα μάζας m που εκτελεί α.α.τ χωρίς αρχική φάση, κυκλικής συχνότητας ω έχει σε μια τυχαία θέση x δυναμική ενέργεια U , ταχύτητα u , κινητική ενέργεια K και ολική ενέργεια E . Τότε ισχύει $K = U \varepsilon \varphi^2 \omega t$
- ε. Η μέγιστη κινητική ενέργεια ενός σώματος, στην απλή αρμονική ταλάντωση δίνεται από τη σχέση $K_{\text{max}} = \frac{1}{2} D A^2$.

(μονάδες 5)

Θέμα 2^ο

1. Σώμα μάζας m εκτελεί Α.Α.Τ και η επιτάχυνσή του μεταβάλλεται με το χρόνο όπως φαίνεται στο σχήμα.

α (m/s²)Α₁. Η περίοδος της ταλάντωσης είναι:

- i. $\pi/8$ s ii. $\pi/2$ s iii. $\pi/4$ s

(μονάδες 1)

- Β₁. Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

(μονάδες 3)

Α₂. Αφού υπολογίσετε την αρχική φάση της ταλάντωσης του σώματος να κατασκευάσετε τις γραφικές παραστάσεις σε συνάρτηση με το χρόνο της απομάκρυνση και της ταχύτητας του σώματος

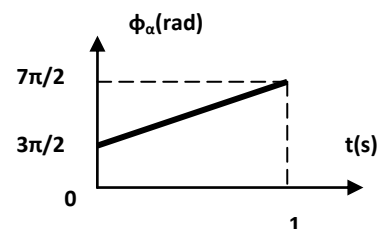
(μονάδες 6)

2. Σώμα μάζας m εκτελεί α.α.τ και η γραφική παράσταση της φάσης της επιτάχυνσης σε συνάρτηση με το χρόνο φαίνεται στο σχήμα.

Α₁. Την χρονική στιγμή $t=0$ το σώμα βρίσκεται (Επιλέξτε):

- α. Στην θέση ισορροπίας του
β. Στην μέγιστη θετική απομάκρυνση

(μονάδες 1)



(μονάδες 4)

- Β₁. Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

Α₂. Η κινητική ενέργεια του σώματος μεγιστοποιείται κάθε:

- α. 0,5s β. 0,25s

(μονάδες 1)

- Β₂. Αιτιολογήστε την απάντησή σας

(μονάδες 4)

3. Δύο σώματα ίσων μαζών είναι δεμένα σε κατακόρυφα ιδανικά ελατήρια με σταθερές k_1 , k_2 και τα οποία είναι στερεωμένα στο πάνω άκρο τους. Τα δύο σώματα ισορροπούν με τα

ελατήρια να έχουν επιμηκυνθεί κατά l_1, l_2 , με $l_1 = 4l_2$. Τα εκτρέπουμε κατακόρυφα κατά d_1 και d_2 από τη θέση ισορροπίας τους και μετά τα αφήνουμε ταυτόχρονα ($t=0$) να εκτελέσουν απλή αρμονική ταλάντωση.

A. Όταν το πρώτο σώμα φτάνει για πρώτη φορά στη θέση ισορροπίας, τότε το δεύτερο σώμα έχει ταχύτητα:

α. $u_2 = 0$, β. $u_2 = u_{\max(2)}/2$ γ. $u_2 = u_{\max(2)}$

(μονάδες 1)

B. Αιτιολογήστε την απάντησή σας

(μονάδες 4)

Θέμα 3^ο

Σώμα μάζας $m=2\text{Kg}$ ισορροπεί δεμένο στο ένα άκρο ιδανικού οριζώντιου ελατηρίου σταθεράς K , η άλλη άκρη του οποίου είναι δεμένη σε σταθερό σημείο. Ασκούμε στο σώμα σταθερή οριζόντια δύναμη $F=40\text{N}$ και την χρονική στιγμή που η ταχύτητα του σώματος στιγμιαία μηδενίζεται καταργούμε τη δύναμη.

Κάποια χρονική στιγμή που θεωρούμε $t=0$, το σώμα έχει τη μέγιστη κινητική του ενέργεια και κινείται προς την αρνητική κατεύθυνση, ενώ τη χρονική στιγμή $t = \frac{T}{12}$ βρίσκεται στη θέση $x = -0,2\text{ m}$ (όπου T η περίοδος ταλάντωσης).

α. Να υπολογίσετε το πλάτος της ταλάντωσης και να αποδείξετε ότι η σταθερά του ελατηρίου ισούται με $K=200\text{N/m}$.

(μονάδες 4)

β. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του σώματος τη χρονική στιγμή $t = \frac{T}{12}$

(μονάδες 6)

γ. Να υπολογίσετε το έργο της συνισταμένης δύναμης που δέχεται το σώμα, από τη χρονική στιγμή $t=0$ έως τη χρονική στιγμή $t = \frac{T}{12}$

(μονάδες 5)

δ. Την χρονική στιγμή που η κινητική ενέργεια ταλάντωσης γίνεται ίση με την δυναμική ενέργεια ταλάντωσης για πρώτη φορά να βρείτε το ρυθμό με τον οποίο μεταβάλλεται η δυναμική ενέργεια ταλάντωσης του σώματος.

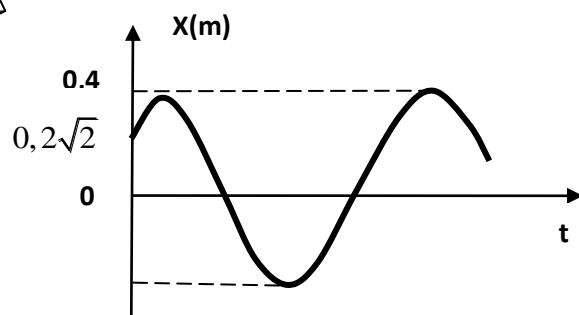
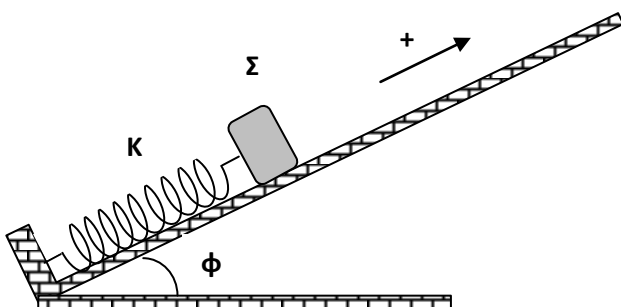
(μονάδες 4)

ε. Για πόσο χρόνο μέχρι το σώμα να επιστρέψει στην θέση ισορροπίας του για πρώτη φορά μετά την $t=0$, η δυναμική ενέργεια ταλάντωσης είναι μεγαλύτερη από την κινητική ενέργεια ταλάντωσης του σώματος;

(μονάδες 6)

Θέμα 4^ο

Ιδανικού ελατηρίου σταθεράς K είναι στερεωμένο στο πάνω άκρο λείου κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης $\phi=30^\circ$. Στο άλλο άκρο του ελατηρίου είναι στερεωμένο σώμα Σ μάζας $m=2\text{Kg}$ το οποίο ισορροπεί με το ελατήριο να είναι συσπειρωμένο κατά $0,05\text{m}$ από το φυσικό του μήκος. Εκτρέπουμε το σώμα από την θέση ισορροπίας του και το αφήνουμε ελεύθερο να εκτελέσει απλή αρμονική ταλάντωση. Στο σχήμα δίνεται η γραφική παράσταση της



απομάκρυνσής του, σε συνάρτηση με το χρόνο. Θεωρήστε την προς τα πάνω θετική κατεύθυνση.

α. Να υπολογίσετε ποια χρονική στιγμή το ελατήριο αποκτά το μικρότερο μήκος του για πρώτη φορά

(μονάδες 5)

β. Να βρείτε υπολογίσετε την χρονική στιγμή $t_1 = \frac{7\pi}{120} s$ ποιο ποσοστό της ολικής ενέργειας ταλάντωσης αντιστοιχεί σε δυναμική ενέργεια ταλάντωσης

(μονάδες 5)

γ. Να παραστήσετε γραφικά την δύναμη του ελατηρίου που δέχεται το σώμα Σ κατά την διάρκεια της ταλάντωσης, σε συνάρτηση με την απομάκρυνση από την θέση ισορροπίας του

(μονάδες 5)

δ. Να υπολογίσετε το διάστημα που διένυσε το σώμα Σ έως την χρονική στιγμή $t_2 = \frac{3\pi}{20} s$

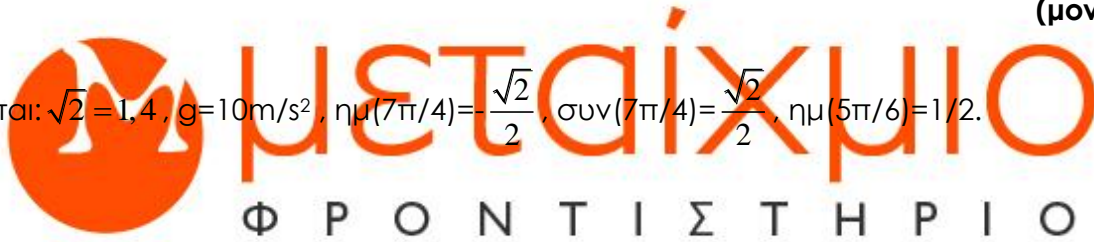
(μονάδες 5)

ε. Κάποια χρονική στιγμή που το ελατήριο έχει το μεγαλύτερο μήκος του, ακαριαία ασκείται στο σώμα Σ σταθερή δύναμη $F=10N$ με διεύθυνση παράλληλη στο κεκλιμένο επίπεδο και φορά προς τα επάνω.

Θεωρώντας εκ νέου $t=0$ την στιγμή που ενεργεί στο σώμα Σ η δύναμη F , να παραστήσετε γραφικά την δύναμη του ελατηρίου που δέχεται το σώμα Σ κατά την διάρκεια της νέας ταλάντωσης σε συνάρτηση με το χρόνο.

(μονάδες 5)

Δίνονται: $\sqrt{2}=1,4$, $g=10m/s^2$, $\eta\mu(7\pi/4)=-\frac{\sqrt{2}}{2}$, $\sigma\upsilon\nu(7\pi/4)=\frac{\sqrt{2}}{2}$, $\eta\mu(5\pi/6)=1/2$.



Επιμέλεια: Ζαρβαλιάς Στράτος

Καλή επιτυχία

