

## ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

### Θέμα 1<sup>ο</sup>

1. Στην απλή αρμονική ταλάντωση, το ταλαντούμενο σώμα έχει μέγιστη ταχύτητα:

- α) στις ακραίες θέσεις της τροχιάς του.
- β) όταν η επιτάχυνση είναι μέγιστη.
- γ) όταν η δύναμη επαναφοράς είναι μέγιστη.
- δ) όταν η δυναμική του ενέργεια είναι μηδέν.

(Μονάδες 5)

2. Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση η απομάκρυνση και η επιτάχυνση την ίδια χρονική στιγμή

- α) έχουν πάντα αντίθετο πρόσημο.
- β) έχουν πάντα το ίδιο πρόσημο.
- γ) θα έχουν το ίδιο ή αντίθετο πρόσημο ανάλογα με την αρχική φάση της απλής αρμονικής ταλάντωσης.
- δ) μερικές φορές έχουν το ίδιο και άλλες φορές έχουν αντίθετο πρόσημο.

(Μονάδες 5)

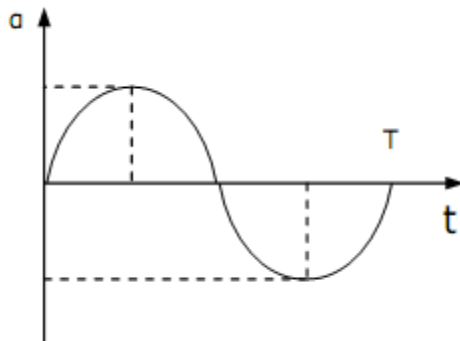
3. Σώμα μάζας  $m$  δένεται στο ένα άκρο κατακόρυφου ελατηρίου σταθεράς  $K$ , το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο στην οροφή. Εκτρέπουμε κατακόρυφα το σώμα από τη θέση ισορροπίας του και τη στιγμή  $t=0$  το αφήνουμε ελεύθερο να κινηθεί από τη θέση που το εκτρέψαμε, οπότε εκτελεί α.α.τ.

Η συνισταμένη δύναμη που δέχεται το σώμα κατά τη διάρκεια της ταλάντωσης θα μεγιστοποιηθεί, για πρώτη φορά, τη στιγμή:

- α)  $\frac{\pi}{4} \sqrt{\frac{m}{K}}$
- β)  $2\pi \sqrt{\frac{m}{K}}$
- γ)  $\pi \sqrt{\frac{m}{K}}$

(Μονάδες 5)

4. Το παρακάτω σχήμα παριστάνει την επιτάχυνση ενός σώματος, που κάνει απλή αρμονική ταλάντωση, σε συνάρτηση με το χρόνο. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες.



- α) Η αρχική φάση του σώματος είναι ίση με μηδέν.
- β) Την χρονική στιγμή  $T/4$  το σώμα βρίσκεται στην θετική ακραία του θέση.
- γ) Την χρονική στιγμή  $T/2$  η κινητική ενέργεια του σώματος είναι μέγιστη.
- δ) Στο χρονικό διάστημα από  $T/2$  έως  $3T/4$  το σώμα κινείται προς τη θέση ισορροπίας με θετική ταχύτητα.

(Μονάδες 5)

5. Ένα υλικό σημείο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. και τη χρονική στιγμή  $t=0$  διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του, κινούμενο προς την αρνητική κατεύθυνση. Τη χρονική στιγμή  $t_1=T/3$ , όπου  $T$  η περίοδος ταλάντωσης θα ισχύει:

- α)  $x<0$  και  $a<0$       β)  $x<0$  και  $u>0$       γ)  $x>0$  και  $u>0$       δ)  $x>0$  και  $a<0$

όπου  $x$  η απομάκρυνση,  $u$  η ταχύτητα και  $a$  η επιτάχυνση του υλικού σημείου.

(Μονάδες 5)

### Θέμα 2<sup>ο</sup>

1. Ένα σώμα εκτελεί α.α.τ πλάτους  $A$  και περιόδου  $T$  και τη χρονική στιγμή  $t=0$  διέρχεται επιβραδυνόμενο από τη θέση  $x=+A\sqrt{3}/2$ .

**A)** η αρχική φάση της ταλάντωσης είναι:

- α)  $\pi/3$  rad      β)  $\pi/6$  rad      γ)  $2\pi/3$  rad

(Μονάδες 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 3)

**B)** Ο χρόνος μεταξύ δύο διαδοχικών μεγιστοποιήσεων της κινητικής ενέργειας είναι:

- α)  $T/4$       β)  $T/2$       γ)  $3T/2$

(Μονάδες 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 3)

2. Στο πάνω άκρο του κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς  $k$  του σχήματος, έχει στερεωθεί δίσκος μάζας  $M$  και πάνω του έχει τοποθετεί σώμα μάζας  $m$ , το σύστημα ισορροπεί στη θέση (O). Αφαιρούμε το σώμα μάζας  $m$  και το σύστημα δίσκος – ελατήριο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Το πηλίκο της δυναμικής ενέργειας ταλάντωσης προς τη δυναμική ενέργεια του ελατηρίου στη θέση (O) είναι:

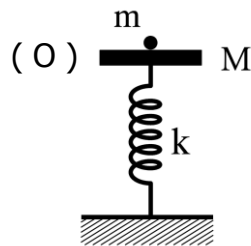
α)  $U_{ταλ}(O)/U_{ελ}(O) = m^2/(m+M)^2$

β)  $U_{ταλ}(O)/U_{ελ}(O) = (m+M)^2/m^2$

γ)  $U_{ταλ}(O)/U_{ελ}(O) = m^2/(m^2+M^2)$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 3)



Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 5)

3. Ένα σώμα εκτελεί α.α.τ πλάτους  $A$ . Η ελάχιστη χρονική διάρκεια για τη μετάβαση του σώματος από την θέση  $x=0$  στη θέση  $x=+A/2$  είναι  $t_1$ . Η ελάχιστη χρονική διάρκεια για τη μετάβαση του σώματος από την θέση  $x=+A/2$  στη θέση  $x=+A$  είναι  $t_2$ .

Ποια από τις παρακάτω προτάσεις ισχύει:

- α)  $t_1 < t_2$       β)  $t_1 = t_2$       γ)  $t_1 > t_2$

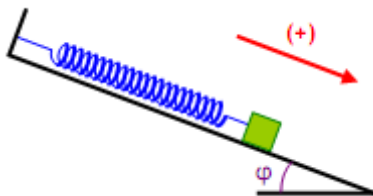
(Μονάδες 3)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 6)

### ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>

Ένα σώμα μάζας  $m=4\text{kg}$  ισορροπεί πάνω σε λείο κεκλιμένο επίπεδο που σχηματίζει με τον οριζοντα γωνία  $\varphi=30^\circ$ . Το σώμα είναι δεμένο στην άκρη ιδανικού ελατηρίου σταθεράς  $K=100\text{N/m}$ . Το άλλο άκρο του ελατηρίου στερεώνεται στην κορυφή του κεκλιμένου επιπέδου, όπως φαίνεται στο σχήμα. Εκτρέπουμε το σώμα κατά  $0,1\text{m}$  από τη θέση ισορροπίας του προς τα κάτω κατά μήκος του κεκλιμένου επιπέδου και την χρονική στιγμή  $t=0$  το αφήνουμε ελεύθερο. Θεωρώντας θετική την φορά του σχήματος :



- α) να αποδείξετε ότι το σώμα θα εκτελέσει απλή αρμονική ταλάντωση, (Μονάδες 6)
- β) να γράψετε την χρονική εξίσωση της επιτάχυνση του σώματος κατά την διάρκεια της απλής αρμονικής ταλάντωσης, (Μονάδες 6)
- γ) να βρείτε τον ρυθμό μεταβολής της ορμής του σώματος στην θέση  $\chi=-A/2$ , όπου  $A$  το πλάτος της απλής αρμονικής ταλάντωσης, (Μονάδες 6)
- δ) να υπολογίσετε την επιπλέον ενέργεια  $W$  του πρέπει να δοθεί στο σύστημα προκειμένου να διπλασιαστεί το πλάτος της απλής αρμονικής ταλάντωσης. (Μονάδες 7)

Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$  και  $\eta\mu 30^\circ=1/2$

### ΘΕΜΑ 4<sup>ο</sup>

Δίσκος μάζας  $M=2\text{kg}$  είναι δεμένος στο ελεύθερο άνω άκρο κατακόρυφου ελατηρίου σταθεράς  $K=200\text{N/m}$ . Πάνω στο δίσκο βρίσκεται ένα πουλί μάζας  $m=0,5\text{ kg}$  και το σύστημα αρχικά ισορροπεί. Αν το πουλί πετάξει κατακόρυφα προς τα πάνω με ταχύτητα  $u=1\text{m/sec}$  να υπολογίσετε:

- α) την ταχύτητα του δίσκου ακριβώς μετά το πέταγμα του πουλιού. (Μονάδες 6)
- β) την συσπείρωση του ελατηρίου στην θέση ισορροπίας της ταλάντωσης του δίσκου. (Μονάδες 6)
- γ) την ενέργεια ταλάντωσης του δίσκου. (Μονάδες 6)
- δ) την μέγιστη και την ελάχιστη δύναμη που ασκεί το ελατήριο στον δίσκο. (Μονάδες 7)

**Σας ευχόμαστε καλή επιτυχία και ...καλή σχολική χρονιά!!!**