

ΤΕΣΤ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

**Κυκλώστε τις σωστές απαντήσεις στις παρακάτω ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής
(5X2 = 10 μονάδες):**

- 1) Η απλή αρμονική ταλάντωση είναι κίνηση...
 - α. ευθύγραμμη ομαλή
 - β. ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη
 - γ. ομαλή κυκλική
 - δ. ευθύγραμμη περιοδική

- 2) Η ταχύτητα v σημειακού αντικειμένου το οποίο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση...
 - α. είναι μέγιστη κατά μέτρο στη θέση $x = 0$
 - β. είναι μέγιστη κατά μέτρο όταν γίνεται μέγιστη και η τιμή της δύναμης επαναφοράς
 - γ. είναι μέγιστη κατά μέτρο στις θέσεις $x = \pm A$
 - δ. δεν μηδενίζεται ποτέ

- 3) Η επιτάχυνση a σημειακού αντικειμένου το οποίο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση...
 - α. είναι σταθερή
 - β. είναι ανάλογη και αντίθετη της απομάκρυνσης
 - γ. έχει πάντα αντίθετη φορά από την ταχύτητα
 - δ. γίνεται μέγιστη στη θέση $x = 0$

- 4) Η συνισταμένη δύναμη που ενεργεί σε σημειακό αντικείμενο το οποίο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση...
 - α. είναι σταθερή
 - β. είναι ανάλογη της απομάκρυνσης
 - γ. είναι ανάλογη και αντίθετη της απομάκρυνσης
 - δ. είναι ανάλογη της ταχύτητας v

- 5) Η φάση της απομάκρυνσης στην απλή αρμονική ταλάντωση...
 - α. αυξάνεται γραμμικά με το χρόνο
 - β. είναι σταθερή
 - γ. ελαττώνεται γραμμικά με το χρόνο
 - δ. είναι ανάλογη του τετραγώνου του χρόνου

ΤΕΣΤ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

**Κυκλώστε τις σωστές απαντήσεις στις παρακάτω ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής
(5X2 = 10 μονάδες):**

- 1) Η απλή αρμονική ταλάντωση είναι κίνηση...
 - α. ομαλή κυκλική
 - β. ευθύγραμμη περιοδική
 - γ. ευθύγραμμη ομαλή
 - δ. ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη

- 2) Η ταχύτητα v σημειακού αντικειμένου το οποίο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση...
 - α. δεν μηδενίζεται ποτέ
 - β. είναι μέγιστη κατά μέτρο στη θέση $x = 0$
 - γ. είναι μέγιστη κατά μέτρο όταν γίνεται μέγιστη και η τιμή της δύναμης επαναφοράς
 - δ. είναι μέγιστη κατά μέτρο στις θέσεις $x = \pm A$

- 3) Η επιτάχυνση a σημειακού αντικειμένου το οποίο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση...
 - α. έχει πάντα αντίθετη φορά από την ταχύτητα
 - β. γίνεται μέγιστη στη θέση $x = 0$
 - γ. είναι σταθερή
 - δ. είναι ανάλογη και αντίθετη της απομάκρυνσης

- 4) Η συνισταμένη δύναμη που ενεργεί σε σημειακό αντικείμενο το οποίο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση...
 - α. είναι σταθερή
 - β. είναι ανάλογη της ταχύτητας v
 - γ. είναι ανάλογη της απομάκρυνσης
 - δ. είναι ανάλογη και αντίθετη της απομάκρυνσης

- 5) Η φάση της απομάκρυνσης στην απλή αρμονική ταλάντωση...
 - α. ελαττώνεται γραμμικά με το χρόνο
 - β. αυξάνεται γραμμικά με το χρόνο
 - γ. είναι σταθερή
 - δ. είναι ανάλογη του τετραγώνου του χρόνου

Ένα σώμα μάζας 5 Kg εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους 2 cm. Η σταθερά επαναφοράς της ταλάντωσης είναι $D = 125 \text{ N/m}$ και θεωρούμε ότι τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ το σώμα βρίσκεται στη θέση 0 και έχει θετική ταχύτητα.

α) Να υπολογιστεί η περίοδος ταλάντωσης του σώματος. (2 μονάδες)

β) Να γραφούν οι εξισώσεις απομάκρυνσης και ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο. (2 μονάδες)

γ) Πόση επιτάχυνση έχει το σώμα τη χρονική στιγμή $t_1 = \pi/10 \text{ s}$; (2 μονάδες)

δ) Να υπολογιστεί το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί ανάμεσα στα δύο πρώτα διαδοχικά περάσματα του σώματος από τη θέση $x' = +1 \text{ cm}$. (2 μονάδες)

ε) Να γίνει το διάγραμμα της δυναμικής και κινητικής ενέργειας του σώματος σε σχέση με το χρόνο για το χρονικό διάστημα μιας περιόδου. (2 μονάδες)

Λύση άσκησης

$$\alpha) T = 2\pi\sqrt{m/D} = 2\pi\sqrt{5/125} = 2\pi/5 \text{ s.}$$

$$\beta) \omega = 2\pi/T = 5 \text{ rad/s.}$$

$$x = A\eta\mu\omega t = 2\eta\mu 5t \quad (\text{σε cm})$$

$$v = \omega A\sigma\upsilon\nu\omega t = 10\sigma\upsilon\nu 5t \quad (\text{σε cm/s})$$

$$\gamma) a = -\omega^2 A\eta\mu\omega t \Rightarrow a_1 = -\omega^2 A\eta\mu\omega t_1 = -50\eta\mu 5t_1 = -50\eta\mu(5\cdot\pi/10) = -50 \text{ cm/s}^2.$$

δ) Υπολογίζουμε ποιες χρονικές στιγμές το σώμα βρίσκεται στη θέση +1 cm.

$$1 = 2\eta\mu 5t \Rightarrow \eta\mu 5t = 1/2$$

Οι δύο πρώτες διαδοχικές λύσεις είναι $5t_1 = \pi/6$ και $5t_2 = 5\pi/6$.

Οπότε $t_1 = \pi/30 \text{ s}$ και $t_2 = \pi/6 \text{ s}$.

$$\text{Άρα } \Delta t = t_2 - t_1 = 2\pi/15 \text{ s.}$$

Ένα σώμα μάζας 5 Kg εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση της οποίας η εξίσωση της απομάκρυνσης δίνεται από τη σχέση: $x = 0,02\eta\mu 5t$ (S.I.).

α) Να υπολογιστεί η περίοδος T και η σταθερά επαναφοράς D της ταλάντωσης. (2 μονάδες)

β) Να γραφούν οι εξισώσεις ταχύτητας και επιτάχυνσης σε συνάρτηση με το χρόνο. (2 μονάδες)

γ) Πόση είναι η δύναμη επαναφοράς που δέχεται το σώμα τη χρονική στιγμή $t_1 = \pi/2$ s; (2 μονάδες)

δ) Να υπολογιστεί το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί ανάμεσα στα δύο πρώτα διαδοχικά περάσματα του σώματος από τη θέση $x' = +1$ cm. (2 μονάδες)

ε) Να γίνει το διάγραμμα της δυναμικής και κινητικής ενέργειας του σώματος σε σχέση με το χρόνο για το χρονικό διάστημα μιας περιόδου. (2 μονάδες)

Λύση άσκησης

α) $T = 2\pi/\omega = 2\pi/5$ s. $D = m\omega^2 = 5 \cdot 5^2 = 125$ N/m.

β) $v = \omega A \sigma\upsilon\nu\omega t = 10\sigma\upsilon\nu 5t$ (σε cm/s)

$a = -\omega^2 A \eta\mu\omega t = -50\eta\mu 5t$ (σε cm/s²)

γ) $a_1 = -\omega^2 A \eta\mu\omega t_1 = -50\eta\mu 5t_1 = -50\eta\mu(5 \cdot \pi/2) = -50\eta\mu(\pi/2) = -50$ cm/s² = **-0,5 m/s²**.

$F_1 = m \cdot a_1 = 5 \cdot (-0,5) = -2,5$ N

δ) Υπολογίζουμε ποιες χρονικές στιγμές το σώμα βρίσκεται στη θέση +1 cm.

$1 = 2\eta\mu 5t \Rightarrow \eta\mu 5t = 1/2$

Οι δύο πρώτες διαδοχικές λύσεις είναι $5t_1 = \pi/6$ και $5t_2 = 5\pi/6$.

Οπότε $t_1 = \pi/30$ s και $t_2 = \pi/6$ s.

Άρα $\Delta t = t_2 - t_1 = 2\pi/15$ s.