

**Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**  
**ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

**ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>**

**Στις ημιτελείς προτάσεις Α – Δ να γράψετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση που συμπληρώνει σωστά την κάθε πρόταση**

- A.** Σε μια φθίνουσα ταλάντωση, όπου η δύναμη που αντιτίθεται στην κίνηση είναι της μορφής  $F_{αντ} = -bv$ , όπου  $b$  θετική σταθερά και  $v$  η ταχύτητα του ταλαντωτή,
- α.** όταν αυξάνεται η σταθερά απόσβεσης, η περίοδος μειώνεται
  - β.** το πλάτος διατηρείται σταθερό
  - γ.** η σταθερά απόσβεσης εξαρτάται από το σχήμα και το μέγεθος του αντικειμένου που κινείται
  - δ.** η ενέργεια ταλάντωσης διατηρείται σταθερή **(Mov. 5)**

- B.** Μεταξύ δύο διαδοχικών δεσμών στάσιμου κύματος τα σημεία του ελαστικού μέσου
- α.** έχουν το ίδιο πλάτος ταλάντωσης
  - β.** έχουν την ίδια φάση
  - γ.** έχουν την ίδια ταχύτητα ταλάντωσης
  - δ.** είναι ακίνητα **(Mov. 5)**

- Γ.** Διακρότημα δημιουργείται κατά τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων οι οποίες πραγματοποιούνται στην ίδια διεύθυνση και γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας, όταν οι ταλαντώσεις αυτές έχουν
- α.** ίσα πλάτη και ίσες συχνότητες
  - β.** άνισα πλάτη και ίσες συχνότητες
  - γ.** ίσα πλάτη και παραπλήσιες συχνότητες
  - δ.** ίσα πλάτη και συχνότητες εκ των οποίων η μία είναι πολλαπλάσια της άλλης **(Mov. 5)**

- Δ.** 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 ταλάντωσης
  - δ.** μερικές φορές έχουν το ίδιο και άλλες φορές έχουν αντίθετο πρόσημο **(Mov. 5)**

- E.** Να χαρακτηρίσετε καθεμία από τις παρακάτω προτάσεις ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ)
- α.** Τα διαμήκη κύματα διαδίδονται τόσο στα στερεά όσο και στα υγρά και τα αέρια
  - β.** Στις ηλεκτρικές ταλαντώσεις το φορτίο του πυκνωτή παραμένει σταθερό
  - γ.** Στα στάσιμα κύματα μεταφέρεται ενέργεια από το ένα σημείο του μέσου στο άλλο
  - δ.** το φαινόμενο του συντονισμού παρατηρείται μόνο σε εξαναγκασμένες ταλαντώσεις

ε. Στα εγκάρσια μηχανικά κύματα τα σημεία του ελαστικού μέσου ταλαντώνονται παράλληλα στη διεύθυνση διάδοσης του κύματος **(Mov. 5)**

### ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup>

**A.** Ηχητική πηγή εκπέμπει ήχο σταθερής συχνότητας  $f$ . Με μία δεύτερη ηχητική πηγή δημιουργούμε ταυτόχρονα ήχο, τη συχνότητα του οποίου μεταβάλλουμε. Σε αυτήν τη διαδικασία δημιουργούνται διακροτήματα ίδιας συχνότητας για δύο διαφορετικές συχνότητες  $f_1, f_2$  της δεύτερης πηγής. Η τιμή της  $f$  είναι:

α.  $\frac{f_1 + f_2}{2}$       β.  $\frac{f_1 f_2}{f_1 + f_2}$       γ.  $\frac{f_2 - f_1}{2}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση **(Mov. 2)**

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας **(Mov. 6)**

**B.** Μικρό σώμα  $\Sigma_1$  μάζας  $m$  που κινείται με ταχύτητα  $v$  συγκρούεται κεντρικά με αρχικά ακίνητο μικρό σώμα  $\Sigma_2$  μάζας  $2m$ . Μετά την κρούση το σώμα  $\Sigma_1$  παραμένει ακίνητο. Μετά την κρούση η κινητική ενέργεια του συστήματος των δύο σωμάτων

α. αυξήθηκε      β. παρέμεινε η ίδια      γ. ελαττώθηκε

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση **(Mov. 2)**

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας **(Mov. 6)**

**Γ.** Στην ελεύθερη επιφάνεια ενός υγρού δύο σύγχρονες πηγές αρμονικών κυμάτων εκτελούν κατακόρυφες ταλαντώσεις με συχνότητα  $f$  και δημιουργούν εγκάρσια κύματα ίδιου πλάτους

**A.** Ένα σημείο της επιφάνειας του υγρού ταλαντώνεται εξαιτίας της συμβολής των δύο

κυμάτων με πλάτος  $2A$ . Αν οι δύο πηγές εκτελέσουν ταλάντωση με συχνότητα  $2f$  και με το ίδιο πλάτος  $A$ , τότε το σημείο  $\Sigma$  θα

α. ταλαντωθεί με πλάτος  $2A$

β. ταλαντωθεί με πλάτος  $4A$

γ. παραμένει ακίνητο

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση **(Mov. 2)**

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας **(Mov. 7)**

### ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>

Σώμα μάζας  $m_1$  κινούμενο σε οριζόντιο επίπεδο συγκρούεται με ταχύτητα μέτρου  $v_1=15\text{m/s}$  κεντρικά και ελαστικά με ακίνητο σώμα μάζας  $m_2$ . Η χρονική διάρκεια της κρούσης θεωρείται αμελητέα. Αμέσως μετά την κρούση, το σώμα μάζας  $m_1$  κινείται αντίρροπα με ταχύτητα μέτρου  $v_1'=9\text{m/s}$ .

**A.** Να προσδιορίσετε το λόγο των μαζών  $m_1/m_2$  **(Mov. 6)**

**B.** Να βρεθεί το μέτρο της ταχύτητας του σώματος μάζας  $m_2$  αμέσως μετά την κρούση **(Mov. 6)**

**Γ.** Να βρεθεί το ποσοστό της αρχικής κινητικής ενέργειας του σώματος μάζας  $m_1$  που μεταβιβάστηκε στο σώμα μάζας  $m_2$  λόγω της κρούσης **(Mov. 6)**

Δ. Να υπολογιστεί πόσο θα απέχουν τα σώματα όταν σταματήσουν.

Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του επιπέδου και κάθε σώματος είναι  $\mu=0,1$ .

Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$

(Μον. 7)

#### ΘΕΜΑ 4<sup>ο</sup>

Στην επιφάνεια ενός υγρού που ηρεμεί, βρίσκονται δύο σύγχρονες πηγές Π<sub>1</sub> και Π<sub>2</sub>, που δημιουργούν στην επιφάνεια του υγρού εγκάρσια αρμονικά κύματα ίσου πλάτους. Οι πηγές αρχίζουν να ταλαντώνονται τη χρονική στιγμή  $t_0=0$  ξεκινώντας από τη θέση ισορροπίας τους και κινούμενες προς την ίδια κατεύθυνση, την οποία θεωρούμε θετική. Η χρονική εξίσωση της ταλάντωσης ενός σημείου Μ, που βρίσκεται στη μεσοκάθετο του ευθύγραμμου τμήματος Π<sub>1</sub>Π<sub>2</sub>, μετά τη συμβολή των κυμάτων δίνεται στο SI από τη σχέση:

$$y_M = 0,2\eta\mu 2\pi(5t - 10).$$

Η ταχύτητα διάδοσης των κυμάτων στην επιφάνεια του υγρού είναι  $v=2\text{m/s}$ . Έστω Ο το μέσο του ευθύγραμμου τμήματος Π<sub>1</sub>Π<sub>2</sub> και  $d=1\text{m}$  η απόσταση των πηγών.

Να βρείτε:

Α. Την απόσταση ΜΠ<sub>1</sub>

(Μον. 5)

Β. Τη διαφορά φάσης των ταλαντώσεων των σημείων Ο και Μ.

(Μον. 6)

Γ. Πόσα σημεία του ευθύγραμμου τμήματος Π<sub>1</sub>Π<sub>2</sub> ταλαντώνονται με μέγιστο πλάτος

(Μον. 7)

Δ. Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση της απομάκρυνσης του σημείου Μ σε συνάρτηση με το χρόνο  $t$  για  $0 \leq t \leq 2,5\text{sec}$

(Μον. 7)

Καλή επιτυχία