

**Φυσική Ι [EM101].**

**Εξετάσεις 31 Ιανουαρίου 2014,** Διάρκεια 2:00 ώρες.

Σωστή απάντηση: 1.25 μονάδες, 1η λάθος: 0, 2η λάθος: -0.76, 3η λάθος: -1.5 μονάδες.

Όνομα: ..... AM: .....

|                 |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <b>Θέμα</b>     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| <b>Απάντηση</b> |   |   |   |   |   |   |   |   |

**S/N: 9**

**Θέμα 1.** Μία σημειακή ηλεκτρική πηγή παράγει ηχητικά κύματα τα οποία διαδίδονται ακτινικά σχηματίζοντας σφαιρικά μέτωπα. Η ισχύς της εκπομπής είναι  $P_s = 10^4 \text{ W}$ . Σε ποιά απόσταση  $r$  από την πηγή η ένταση ήχου είναι  $I = 10^2 \text{ W/m}^2$ ;

- (1)  $r = 100 \text{ m}$
- (2)  $r = 2.82 \text{ m}$
- (3)  $r = 7.96 \text{ m}$
- (4) καμμία από τις άλλες απαντήσεις
- (5)  $r = 100\pi \text{ m}$

**Θέμα 2.** Έστω ένα σωματίο το οποίο εκτελεί κυκλική κίνηση και η θέση του δίνεται από τις  $x(t) = R \cos(t^3/3)$ ,  $y(t) = R \sin(t^3/3)$ , όπου  $R$  σταθερά. Βρείτε την επιτρόχιο επιτάχυνση  $a_t(t)$  σαν συνάρτηση του χρόνου.

- (1)  $a_t = R$
- (2)  $a_t = 3t/R$
- (3)  $a_t = R^2 t^4$
- (4)  $a_t = 2Rt$
- (5) καμμία από τις άλλες απαντήσεις

**Θέμα 3.** Μία μικρή μάζα  $m$  είναι προσδεμένη στο κέντρο χορδής μήκους  $L$  τα άκρα της οποίας είναι σταθερά προσαρμοσμένα. Η χορδή βρίσκεται υπό τάση  $T$ . Μελετάμε μικρές εγκάρσιες αποκλίσεις  $y$  της μάζας από τη θέση ισορροπίας σε οριζόντιο επίπεδο. Μπορούμε να δείξουμε ότι:

- (1) έχουμε αρμονική ταλάντωση με γωνιακή συχνότητα  $\omega = 2 \sqrt{\frac{T}{mL}}$
- (2) έχουμε κύμα με ταχύτητα  $v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$ ,  $\mu = m/L$
- (3) έχουμε κύμα με γωνιακή συχνότητα  $\omega = \sqrt{\frac{2T}{mL}}$
- (4) καμμία από τις άλλες απαντήσεις
- (5) έχουμε αρμονική ταλάντωση με γωνιακή συχνότητα  $\omega = \sqrt{\frac{2T}{mL}}$

**Θέμα 4.** Αρμονικό κύμα έχει τη μορφή

$$y_1(x, t) = (4 \text{ m}) \sin(k_0 x - \omega_0 t),$$

όπου τα  $x, y_1$  είναι σε m και το  $t$  σε sec. Γράψτε την έκφραση για το κύμα  $y_2(x, t)$  που έχει την ίδια συχνότητα, πλάτος και μήκος κύματος, και όταν προστεθεί στο  $y_1$  προκύπτει συνιστάμενο κύμα με πλάτος  $y_m = 4 \text{ m}$ .

- (1)  $y_2(x, t) = (4 \text{ m}) \cos(k_0 x - \omega_0 t)$
- (2)  $y_2(x, t) = (4 \text{ m}) \sin(k_0 x - \omega_0 t + \pi/2)$
- (3)  $y_2(x, t) = (4 \text{ m}) \sin(k_0 x - \omega_0 t + 2\pi/3)$
- (4) καμμία από τις άλλες απαντήσεις
- (5)  $y_2(x, t) = (8 \text{ m}) \sin(k_0 x - \omega_0 t)$

**Θέμα 5.** Ένας κύλινδρος με ροπή αδράνειας  $I_1$  περιστρέφεται με γωνιακή ταχύτητα  $\omega_0$  γύρω από έναν κατακόρυφο άξονα χωρίς τριβή. Ένας δεύτερος κύλινδρος με ροπή αδράνειας  $I_2 = I_1/2$ , ο οποίος αρχικά δεν περιστρέφεται, πέφτει πάνω στον πρώτο κύλινδρο (σχήμα). Επειδή οι επιφάνειες είναι τραχιές, οι δύο κύλινδροι αποκτούν τελικά την ίδια γωνιακή ταχύτητα  $\omega$ . Αν  $E_i$  είναι η αρχική κινητική ενέργεια του συστήματος, υπολογίστε την τελική κινητική ενέργεια  $E_f$  του συσσωματώματος.

- (1)  $E_f = \frac{1}{2} E_i$
- (2) καμμία από τις άλλες απαντήσεις
- (3)  $E_f = \frac{3}{4} E_i$
- (4)  $E_f = \frac{2}{3} E_i$
- (5)  $E_f = \frac{4}{5} E_i$

**Θέμα 6.** Σημειακή μάζα  $m$  κινείται κατά μήκος του άξονα  $x$  υπό την επίδραση δύναμης

$$F = F_0 t,$$

όπου  $F_0$  σταθερά. Τη χρονική στιγμή  $t = 0$  η μάζα έχει ταχύτητα  $v(t = 0) = v_0$  και βρίσκεται στη θέση  $x(t = 0) = x_0$ . Να βρεθεί η θέση της  $x(t)$  ως συνάρτηση του χρόνου.

- (1)  $x(t) = \frac{F_0 t^3}{6m} + v_0 t + x_0$
- (2)  $x(t) = F_0 t + v_0 + x_0$
- (3)  $x(t) = \frac{F_0 t^4}{12m} + v_0 t^2 + x_0$
- (4)  $x(t) = \frac{F_0 t^2}{2m} + v_0 t + x_0$
- (5) καμμία από τις άλλες απαντήσεις

**Θέμα 7.** Η δυναμική ενέργεια ενός σώματος μάζας  $m = 4$  δίνεται από τη συνάρτηση

$$U(x) = x^4,$$

όπου  $x$  η θέση του σώματος. Το σώμα βρίσκεται αρχικά (για  $t = 0$ ) στη θέση  $x = 0$  και έχει ταχύτητα με μέτρο  $v = \sqrt{2}$ . Τι κίνηση θα κάνει το σώμα;

- (1) καμμία από τις άλλες απαντήσεις
- (2) κίνηση προς τη κατεύθυνση της ταχύτητας για κάθε  $t > 0$
- (3) περιοδική κίνηση στο διάστημα  $-2 \leq x \leq 2$
- (4) περιοδική κίνηση στο διάστημα  $-1 \leq x \leq 1$
- (5) κίνηση με συνεχώς μειούμενη ταχύτητα

**Θέμα 8.** Ομογενής ράβδος μήκους  $L = 3$  m και μάζας  $M = 4$  kg μπορεί να περιστρέφεται ελεύθερα, χωρίς τριβή, γύρω από άξονα που διέρχεται από το ένα άκρο της (σχήμα). Η ράβδος αφήνεται ελεύθερη, ενώ αρχικά ηρεμούσε σε οριζόντια θέση. Ποιά η αρχική γωνιακή επιτάχυνση  $\alpha$  της ράβδου; [Επιτάχυνση βαρύτητας  $g = 10$  m/sec<sup>2</sup>. Ροπή αδράνειας ράβδου ως προς άξονα που περνάει από άκρο της  $I = (1/3)ML^2$ .]

- (1)  $\alpha = 2.5$  rad/sec<sup>2</sup>
- (2) καμμία από τις άλλες απαντήσεις
- (3)  $\alpha = 10$  rad/sec<sup>2</sup>
- (4)  $\alpha = 1.5$  rad/sec<sup>2</sup>
- (5)  $\alpha = 5$  rad/sec<sup>2</sup>