

Θέμα	1	2	3	4	5	6
Απάντηση						

S/N: 7

Θέμα 1. Έστω ένα σώμα μάζας m που κινείται στον αέρα για το οποίο έχει παρατηρηθεί ότι η αντίσταση του αέρα είναι $R = -bv$, όπου b σταθερά. Το σώμα κινείται στην οριζόντια διεύθυνση χωρίς τριβές με το έδαφος. Αν η αρχική ταχύτητα του σώματος ήταν v_0 , τότε η ταχύτητα του $v(t)$ είναι

- (1) καμμία από τις άλλες απαντήσεις
- (2) $v(t) = e - bt$
- (3) $v(t) = -mbt$
- (4) $v(t) = v_0 e^{-(b/m)t}$

Θέμα 2. Η δυναμική ενέργεια σώματος μάζας m δίνεται από τη συνάρτηση $U(x) = x^3 - x$, όπου $a, b > 0$ σταθερές και x η θέση του σωματίου. (α) Ποιά η δύναμη F που δρα στο σωματίο; (β) Ποιές τα πιθανά είδη κίνησής του;

- (1) (α) $F = -(3x^2 - 1)$ (β) πάντα περιοδική κίνηση
- (2) (α) $F = -(3x^2 - 1)$ (β) κίνηση απεριόριστη προς θετικά και αρνητικά x .
- (3) (α) $F = -(3x^2 - 1)$ (β) περιοδική κίνηση και κίνηση απεριόριστη προς την αρνητική κατεύθυνση.
- (4) (α) $F = x^2 - 1$ (β) πάντα περιοδική κίνηση

Θέμα 3. Δίνεται η παραμετρική εξίσωση κίνησης στο επίπεδο $\vec{r}(t) = x(t)\vec{i} + y(t)\vec{j}$ με $x(t) = 2t - 2$, $y(t) = t^2 - 2t + 3$. Για την τροχιά $y(x)$ και την επιτάχυνση \vec{a} ισχύουν τα ακόλουθα

- (1) $y = x^2/4 + 2$ και $|\vec{a}| = 2\sqrt{t^2 - 2t + 2}$.
- (2) $y = x^2/2 + 2$ και $\vec{a} = 2\vec{i} + 2(t - 1)\vec{j}$.
- (3) $y = x^2/4 + 2$ και $|\vec{a}| = 2$.
- (4) καμμία από τις άλλες απαντήσεις

Θέμα 4. Η θέση σωματίου το οποίο εκτελεί μία κυκλική κίνηση δίνεται από $x(t) = R \cos(t^2/2)$, $y(t) = R \sin(t^2/2)$, όπου R σταθερά. Η κεντρομόλος $a_r = -v^2/r$ και η επιτρόχιος επιτάχυνση $a_t = dv/dt$ (όπου r η ακτίνα περιστροφής και v η ταχύτητα), είναι

- (1) $a_r = Rt$, $a_t = t$
- (2) $a_r = t$, a_t : σταθ.
- (3) $a_r = R$, $a_t = 0$
- (4) $a_r = Rt^2$, $a_t = R$

Θέμα 5. Σωματίο μάζας m βρίσκεται σε δυναμικό

$$V(r) = -2r^2 = -2(x^2 + y^2).$$

Υπολογίστε το έργο W της δύναμης όταν το σωματίο διατρέχει τον οριζόντιο άξονα με το x να μεταβάλλεται από 0 σε 1.

- (1) $W = 2$
- (2) $W = \int_0^1 F dx + F dy$
- (3) $W = \int_0^1 F dr$
- (4) $W = 1$

Θέμα 6. Ομογενής ράβδος μήκους L και μάζας M μπορεί να περιστρέφεται ελεύθερα, χωρίς τριβή, γύρω από άξονα που διέρχεται από το ένα άκρο της. Η ράβδος αφήνεται ελεύθερη, ενώ αρχικά ηρεμούσε σε οριζόντια θέση. Ποιά η αρχική γωνιακή επιτάχυνση α της ράβδου; (Έστω g η επιτάχυνση της βαρύτητας, I η ροπή αδράνειας της ράβδου και F η δύναμη της βαρύτητας.)

- (1) $\alpha = g/(2L)$
- (2) $\alpha = MgL/(2I)$
- (3) $\alpha = g/L$
- (4) $I\alpha = LF$