

Μηχανική Ι- 1ο Τεστ (Σειρά Α)

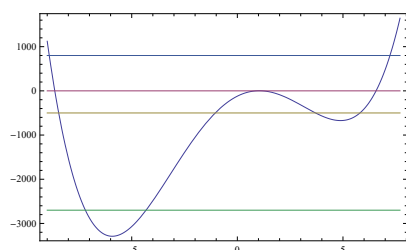
5 Δεκεμβρίου 2018

Όνοματεπώνυμο:.....

Αριθμός Μητρώου:.....

1. (3 μον.) Ένα σωματίδιο μάζας m κινείται επί ευθείας υπό την επίδραση της δύναμης $F(t) = -m\gamma\dot{x} + m\delta(t-1)$, με $\gamma > 0$. Η αρχική του θέση, $x(0)$, και ταχύτητα, $\dot{x}(0)$, είναι 0. Υπολογίστε το $x(t)$. Σχεδιάστε την τροχιά του σωματιδίου στο χώρο $(x, \dot{x})$.

2. (2 μον.) Σωματίδιο κινείται στο δυναμικό του σχήματος. Σχεδιάστε στο χώρο $(x, \dot{x})$ τις τροχιές για τις ενεργειακές στάθμες $E_0 < E_1 < E_2 < E_3$ του σχήματος. Σημειώστε στο διάγραμμα τα σημεία ισορροπίας.



3. (2 μον.) Θεωρήστε τον ταλαντωτή $\ddot{x} + 2\gamma\dot{x} + \omega_0^2 x = 0$. Ποιο είναι το σημείο ισορροπίας; Ποιος είναι ο χρόνος αποκατάστασης του x στο σημείο ισορροπίας αν $\gamma = \omega_0/2$, $\gamma = \omega_0$ και $\gamma = 5\omega_0/4$.

4. (3 μον.) Σε ένα σωματίδιο μάζας m ασκείται δύναμη $F(x)$, με $F(x) = m(x - x^3)$. Προσδιορίστε τα σημεία ισορροπίας του σωματιδίου και τη συχνότητα ταλαντώσεων μικρού πλάτους περί το(τα) ευσταθές(ή) σημείο(α).

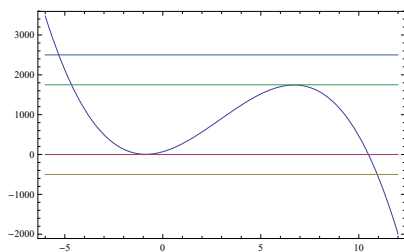
Μηχανική Ι- 1ο Τεστ (Σειρά Β)
5 Δεκεμβρίου 2018

Ονοματεπώνυμο:.....

Αριθμός Μητρώου:.....

1. (3 μον.) Να παραστήσετε στο ίδιο διάγραμμα τα δυναμικά της μορφής $V_1(x) = x^2$ και $V_2(x) = x^{100}$. Θεωρήστε τη μάζα του σωματιδίου $m = 1$. Αν η ενέργεια και των δύο ταλαντωτών είναι $E = 100$, υπολογίστε την περίοδο του εκάστοτε ταλαντωτή. (Για τον 2ο θα χρειαστεί να προσεγγίσετε το δυναμικό με κάποιο γνωστό με βάση το διάγραμμά σας. Δίνεται ότι $\sqrt[100]{100} = 1.047 \simeq 1$.)

2. (2 μον.) Σωματίδιο κινείται στο δυναμικό του σχήματος. Σχεδιάστε στο χώρο $(x, \dot{x})$ τις τροχιές για τις ενεργειακές στάθμες $E_0 < E_1 < E_2 < E_3$ του σχήματος. Σημειώστε στο διάγραμμα τα σημεία ισορροπίας.



3. (2 μον.) Ένα σωματίδιο μάζας m κινείται επί ευθείας υπό την επίδραση μόνο γραμμικής τριβής $-m\gamma v$, με $\gamma > 0$. Η αρχική του ταχύτητα είναι v_0 . Υπολογίστε την ταχύτητα $v(t)$ και δείξτε ότι η ενέργεια που αναλώνεται καθόλη την κίνηση ισούται με την αρχική κινητική ενέργεια.

4. (3 μον.) Ένα σωματίδιο μάζας m κινείται επί ευθείας υπό την επίδραση μόνο της δύναμης $F(t) = ma_0 e^{-\gamma t}$, με $\gamma > 0$. Η αρχική του θέση και ταχύτητα είναι 0. Υπολογίστε το $x(t)$. Σχεδιάστε την τροχιά του σωματιδίου στο χώρο $(x, \dot{x})$.

Μηχανική Ι- 1ο Τεστ (Σειρά Γ)

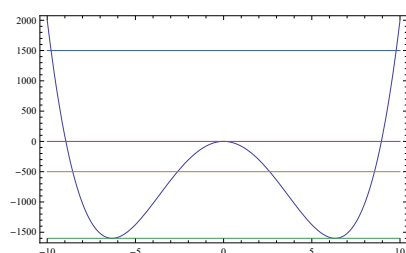
5 Δεκεμβρίου 2018

Ονοματεπώνυμο:.....

Αριθμός Μητρώου:.....

1. (3 μον.) Ένα σωματίδιο μάζας m κινείται επί ευθείας υπό την επίδραση μόνο της δύναμης $F(x) = -kx$. Η αρχική του θέση είναι x_0 και η ταχύτητα του είναι v_0 . Υπολογίστε το $x(t)$. Ένα δεύτερο ίδιο σωματίδιο ξεκινά ταυτόχρονα με το πρώτο με αρχική θέση $2x_0$ και με αρχική ταχύτητα $2v_0$. Πότε θα συγκρουστεί με το πρώτο σωματίδιο;

2. (2 μον.) Σωματίδιο κινείται στο δυναμικό του σχήματος. Σχεδιάστε στο χώρο $(x, \dot{x})$ τις τροχιές για τις ενεργειακές στάθμες $E_0 < E_1 < E_2 < E_3$ του σχήματος. Σημειώστε στο διάγραμμα τα σημεία ισορροπίας.



3. (3 μον.) Σε ένα σωματίδιο μάζας m ασκείται δύναμη φρένου $F(\dot{x})$, με $F(\dot{x}) = -m$ αν $\dot{x} > 0$, $F(\dot{x}) = 0$ αν $\dot{x} = 0$ και $F(\dot{x}) = m$ αν $\dot{x} < 0$. Προσδιορίστε τα σημεία ισορροπίας του σωματιδίου. Σχεδιάστε την τροχιά στο χώρο $(x, \dot{x})$ αν το σωματίδιο είναι στη θέση $x(0) = 0$ με $\dot{x}(0) = 1$.

4. (2 μον.) Ένα σωματίδιο μάζας m κινείται επί ευθείας υπό την επίδραση μόνο της δύναμης $F(t) = mt$. Η αρχική θέση του σωματιδίου είναι $x(0) = 0$ και η αρχική του ταχύτητα είναι $v(0) = -1$. Υπολογίστε το $x(t)$. Σε ποια χρονική στιγμή θα φτάσει στην απώτερη αρνητική θέση; Ποια θα είναι αυτή;