

ΦΘΙΝΟΥΣΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

1. Η αρχική ολική ενέργεια ενός μηχανικού συστήματος οπού έχουμε απώλειες είναι E_0 . Να υπολογιστεί η % μείωση του αρχικού πλάτους ταλάντωσης μέχρι τη στιγμή που η ολική ενέργεια του συστήματος γίνει $E=E_0/16$.
2. Το πλάτος της ταλάντωσης ενός μηχανικού συστήματος είναι $A_0=4\text{ cm}$ και υποδιπλασιάζεται μετά από 8 πλήρεις ταλαντώσεις. Η περίοδος της φθίνουσας ταλάντωσης που εκτελεί το σύστημα είναι $T=2,5\text{ s}$.
 - a. Σε πόσο χρόνο έχει υποδιπλασιαστεί το πλάτος;
 - b. Πόσες ταλαντώσεις έχει εκτελέσει το σύστημα και πόσος χρόνος έχει περάσει από την χρονική στιγμή $t=0$ μέχρι την στιγμή που το σύστημα ταλαντώνεται με πλάτος $A=1\text{ cm}$;
3. Το πλάτος της ταλάντωσης σε μια φθίνουσα ταλάντωση ελαττώνεται σύμφωνα με την εξίσωση $A_k=A_0 \cdot e^{-\Lambda t}$, όπου $\Lambda=\ln 2\text{ s}^{-1}$. Μετά από 4 πλήρεις ταλαντώσεις, το πλάτος της ταλάντωσης έχει ελαττωθεί στο 25% της αρχικής τιμής του.
 - a. Να υπολογιστεί η περίοδος της ταλάντωσης.
 - b. Να υπολογιστεί το πλάτος μετά από 10 πλήρεις ταλαντώσεις.
 - c. Ποιος είναι ο λόγος δύο διαδοχικών πλατών;
 - d. Πόσος χρόνος απαιτείται για 50% μείωση του πλάτους;
4. Σώμα μάζας m είναι δεμένο στο ένα άκρο ελατηρίου σταθεράς $K=400\text{ N/m}$ τ' άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο. Το σώμα εκτελεί φθίνουσες ταλαντώσεις και η εξίσωση απομάκρυνσης από την θέση ισορροπίας του σε συνάρτηση με το χρόνο είναι της μορφής $x = 0,4e^{-(\ln 2)t} \sin 20\pi t$ (S.I.). Να υπολογίσετε :
 - a. Το πλάτος της φθίνουσας ταλάντωσης τη χρονική στιγμή που έχουν ολοκληρωθεί 30 ταλαντώσεις.
 - b. Την απώλεια ενέργειας κατά την διάρκεια των 30 αυτών ταλαντώσεων.
 - c. Την χρονική στιγμή μετά την $t=0$, όπου το πλάτος της φθίνουσας ταλάντωσης έχει μειωθεί στο μισό.
 - d. Τον αριθμό των πλήρων ταλαντώσεων από την χρονική στιγμή $t=0$ μέχρι τη στιγμή που η ενέργεια της ταλάντωσης του σώματος έχει υποδιπλασιαστεί.
5. Σώμα μάζας $m=1\text{ kg}$ εκτελεί φθίνουσα αρμονική ταλάντωση και η αλγεβρική τιμή της συνισταμένης δύναμης που δέχεται κατά την διάρκεια της ταλάντωσης του υπολογίζεται από την εξίσωση $\Sigma F = -100x - 12v$ (S.I.) όπου x η αλγεβρική τιμή της απομάκρυνσης του σώματος από την θέση ισορροπίας του και v η αλγεβρική τιμή της ταχύτητας του. Το σώμα ξεκίνησε να εκτελεί τη φθίνουσα ταλάντωση του την χρονική στιγμή $t=0$ από ακραία θετική θέση, που απέχει από τη θέση ισορροπίας του απόσταση $A_0=0,4\text{ m}$.
 - a. Να υπολογίσετε την σταθερά απόσβεσης b της φθίνουσας ταλάντωσης.
 - b. Την χρονική στιγμή t_1 που το σώμα διέρχεται από την θέση χ_1 , η αλγεβρική τιμή της επιτάχυνσης ισούται με $a_1=+6\text{ m/s}^2$ και η αλγεβρική τιμή της ταχύτητας του ισούται με $v_1=+2\text{ m/s}$. Να υπολογίσετε την απομάκρυνση χ_1 από την θέση ισορροπίας του.
 - c. Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης $F_{\text{αντ}}$ που δέχεται το σώμα από την χρονική στιγμή $t=0$ μέχρι την χρονική στιγμή t_1 .