

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση όπου το πλάτος μειώνεται εκθετικά με το χρόνο ($A=A_0e^{-\lambda t}$) τη χρονική στιγμή $t=0$ το πλάτος είναι A_0 , ενώ τη χρονική στιγμή $t_1=10s$ είναι $A_1=\frac{A_0}{10}$. Να βρείτε τη χρονική στιγμή t_2 κατά την οποία το πλάτος της ταλάντωσης είναι $A_2=\frac{A_0}{100}$.

Απ.: 20s

2. Το πλάτος της φθίνουσας ταλάντωσης ενός συστήματος σώμα-ελατήριο μειώνεται εκθετικά με το χρόνο σύμφωνα με τη σχέση $A=A_0e^{-\lambda t}$. Τη χρονική στιγμή $t_0=0s$ η ολική ενέργεια ταλάντωσης είναι E_0 .

- Μετά από πόσο χρόνο t_1 η ενέργεια ταλάντωσης θα γίνει $E_1=\frac{E_0}{2}$;
- Πόση θα είναι η ενέργεια ταλάντωσης τη χρονική στιγμή $t_2=3t_1$;

Απ.: i. $\frac{\ln 2}{2\lambda}$ ii. $\frac{E_0}{8}$

3. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση με περίοδο $T=1s$ τη χρονική στιγμή $t_0=0$ το πλάτος της ταλάντωσης είναι A_0 . Αν το πλάτος της ταλάντωσης μειώνεται εκθετικά με το χρόνο και τη χρονική στιγμή $t_1=20s$ γίνεται $\frac{A_0}{2}$, να βρείτε:

- το πλάτος της ταλάντωσης τη χρονική στιγμή $t_2=60s$,
- την επί τοις εκατό μείωση του πλάτους ταλάντωσης τη χρονική στιγμή $t_3=40s$
- σε ποια χρονική στιγμή t_4 το πλάτος ταλάντωσης θα γίνει $\frac{A_0}{16}$.

Απ.: i. $\frac{A_0}{8}$ ii. 75% iii. 80s

4. Η περίοδος μιας φθίνουσας ταλάντωσης είναι T και το πλάτος της ακολουθεί τον εκθετικό νόμο $A=A_0e^{-\lambda t}$.

- Να αποδείξετε ότι ο λόγος δύο διαδοχικών τιμών του πλάτους της ταλάντωσης είναι σταθερός.

ii. Μετά από $N_1=18$ πλήρεις ταλαντώσεις το πλάτος της ταλάντωσης είναι ίσο με $\frac{A_0}{2}$. Να βρείτε το πλάτος της ταλάντωσης όταν γίνουν ακόμα $N_2=72$ πλήρεις ταλαντώσεις.

Απ.: ii. $\frac{A_0}{32}$

5. Ένα σώμα μάζας $m=1kg$ εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση με πλάτος $A=0,2m$ δεμένο σε κατακόρυφο ιδανικό ελατήριο σταθεράς $k=1600N/m$. Η συχνότητα της διεγείρουσας δύναμης είναι $f=\frac{20}{\pi} Hz$ και η ταλάντωση δεν έχει αρχική φάση.

- Να αποδειχθεί ότι το σώμα απορροφά ενέργεια κατά το βέλτιστο τρόπο.
- Να γραφεί η εξίσωση της επιτάχυνσης σε συνάρτηση με το χρόνο.
- Να βρεθεί η μεταβολή της δυναμικής ενέργειας μεταξύ των χρονικών στιγμών $t_1=\frac{\pi}{120} s$ και $t_2=\frac{\pi}{80} s$.
- Να βρεθεί ο ρυθμός με τον οποίο προσφέρει ενέργεια η διεγείρουσα δύναμη τη χρονική στιγμή $t=\frac{\pi}{60} s$. Δίνεται $b=1kg/s$.

Η δύναμη αντίστασης που προκαλεί τις απώλειες είναι της μορφής $F_{αντ}=-bu$.

Απ.: ii. $a=-\omega^2 A \eta \mu \omega t = -320 \eta \mu 40t$ SI, iii. 8J
iv. 16W