

Μερικές ερωτήσεις στις φθίνουσες και στις εξαναγκασμένες**A) Φθίνουσα Ταλάντωση λόγω δύναμης αντίστασης $F_{αντ}=-bv$**

Θεωρούμε ότι ο ταλαντωτής εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση υπό την επίδραση δύναμης επαναφοράς $F_{επ}=-Dx$ και δύναμης αντίστασης $F_{αντ}=-bv$. Σε κάθε θέση της τροχιάς ισχύει:

$$\Sigma F = F_{επ} + F_{αντ} \Leftrightarrow ma = -Dx - bv \quad (1)$$

Ερώτηση 1

Στη διάρκεια μιας περιόδου της φθίνουσας ταλάντωσης, ο ταλαντωτής αποκτά μέγιστη (τοπικά) ταχύτητα όταν διέρχεται από τη θέση $x=0$;

Ερώτηση 2

Όταν η ενέργεια ταλάντωσης μηδενιστεί, ο ταλαντωτής θα σταματήσει στη θέση $x=0$;

Ερώτηση 3

Στη διάρκεια της φθίνουσας ταλάντωσης ο ρυθμός μεταβολής της δυναμικής ενέργειας δίνεται από τη σχέ-

ση: $\frac{dU}{dt} = Dx \cdot v$

Ερώτηση 4

Στη διάρκεια της φθίνουσας ταλάντωσης ο ρυθμός μεταβολής της κινητικής ενέργειας δίνεται από τη σχέση:

$$\frac{dK}{dt} = ma \cdot v$$

B) Εξαναγκασμένη Ταλάντωση

Θεωρούμε ότι ο ταλαντωτής εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση υπό την επίδραση δύναμης επαναφοράς

$F_{\varepsilon\pi} = -Dx$, δύναμης αντίστασης $F_{\alpha\nu\tau} = -bv$ και της περιοδικής δύναμης του διεγέρτη $F_{\delta} = F_{\max} \eta\mu(\omega t + \theta)$. Ο ταλαντωτής εκτελεί αρμονική ταλάντωση με γωνιακή συχνότητα ω , τη γωνιακή συχνότητα του διεγέρτη.

Οι συναρτήσεις απομάκρυνσης-χρόνου ($x-t$), ταχύτητας-χρόνου ($v-t$), επιτάχυνσης-χρόνου ($a-t$), δίνονται από τις εξισώσεις:

$$x = A\eta\mu(\omega t + \varphi_0)$$

$$v = \frac{dx}{dt} = \omega A \sigma\upsilon\nu(\omega t + \varphi_0)$$

$$a = \frac{dv}{dt} = -\omega^2 A \eta\mu(\omega t + \varphi_0)$$

Σε κάθε θέση της τροχιάς ισχύει:

$$\Sigma F = ma \Leftrightarrow F_{\varepsilon\pi} + F_{\alpha\nu\tau} + F_{\delta} = ma \Leftrightarrow -Dx - bv + F_{\delta} = m(-\omega^2 x) \quad (2)$$

αφού η επιτάχυνση συνδέεται με την απομάκρυνση με τη σχέση $a = -\omega^2 x$

Ερώτηση 1

Ο στιγμιαίος ρυθμός προσφοράς ενέργειας από το διεγέρτη είναι ίσος με το στιγμιαίο ρυθμό απώλειας ενέργειας λόγω της δύναμης αντίστασης;

Ερώτηση 2

Η μέγιστη κινητική και η μέγιστη δυναμική ενέργεια στη διάρκεια της περιόδου, είναι ίσες;

Ερώτηση 3

Ο στιγμιαίος ρυθμός μεταβολής της κινητικής ενέργειας είναι αντίθετος του στιγμιαίου ρυθμού μεταβολής της δυναμικής ενέργειας;

Ερώτηση 4

Στην εξαναγκασμένη ταλάντωση η ταχύτητα v και η απομάκρυνση x , συνδέονται με τη σχέση

$$v = \pm \omega \sqrt{A^2 - x^2}$$

Ερώτηση 5

A) Στην εξαναγκασμένη ταλάντωση η ταχύτητα v και η απομάκρυνση x , συνδέονται με τη σχέση:

$$\frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}m\omega^2x^2 = \frac{1}{2}m\omega^2A^2;$$

Υλικό Φυσικής - Χημείας.

Επειδή το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους...

Επιμέλεια

Θοδωρής Παπασγουρίδης