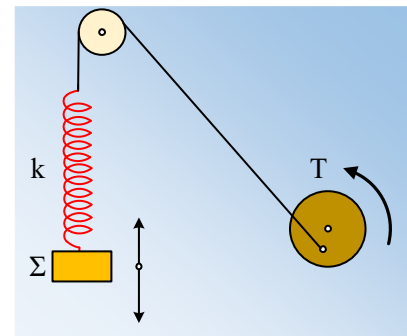


Οι ενέργειες σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση

Το σώμα Σ δεμένο στο άκρο κατακόρυφου ελατηρίου σταθεράς k , μπορεί να εκτελεί, απουσία αποσβέσεων, ΑΑΤ με συχνότητα $0,5\text{Hz}$. Στη διάταξη του διπλανού σχήματος, παρουσία αποσβέσεων, το σώμα μπορεί να εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση ορισμένου πλάτους A_1 , όταν ο τροχός T στρέφεται με περίοδο $T_1=1\text{s}$. Αν αυξήσουμε την περίοδο περιστροφής του τροχού στην τιμή $T_2=1,25\text{s}$, τότε:



i) Το πλάτος ταλάντωσης:

α) θα μειωθεί, β) θα μείνει το ίδιο, γ) θα αυξηθεί.

ii) Αν το πλάτος ταλάντωσης είναι A_2 , τότε:

A) Η μέγιστη ταχύτητα του σώματος θα είναι:

α) $2\pi f_2 \cdot A_2$ β) $2\pi f_0 \cdot A_2$ γ) άλλη τιμή.

B) Για τις μέγιστες τιμές Δυναμικής και Κινητικής ενέργειας θα ισχύει:

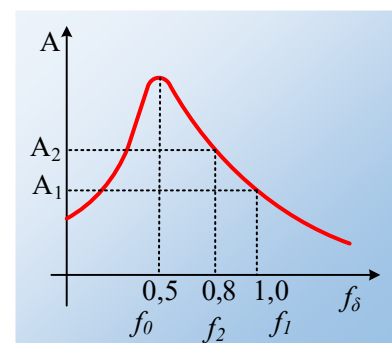
α) $K_{\max} > U_{\max}$, β) $K_{\max} = U_{\max}$, γ) $K_{\max} < U_{\max}$.

Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

Απάντηση:

Η συχνότητα $0,5\text{Hz}$ της ελεύθερης και αμείωτης ταλάντωσης την ονομάζουμε ιδιοσυχνότητα ($f_0=0,5\text{Hz}$). Στην περίπτωση της εξαναγκασμένης ταλάντωσης, το σώμα ταλαντώνεται με τη συχνότητα του διεγέρτη, στην περίπτωση μας, τη συχνότητα περιστροφής του τροχού, όπου $f_1=1/T_1=1\text{Hz}$ και $f_2=1/T_2=0,8\text{Hz}$.

i) Παίρνουμε την καμπύλη συντονισμού, όπως στο διπλανό σχήμα, όπου έχουμε σημειώσει τις παραπάνω συχνότητες, οι οποίες μας ενδιαφέρουν. Αλλά με βάση το σχήμα, όταν αυξάνουμε την περίοδο από την τιμή T_1 στην τιμή T_2 , μειώνουμε τη συχνότητα, πλησιάζοντας προς την κατάσταση συντονισμού, από τις μεγαλύτερες συχνότητες. Αυτό σημαίνει ότι το πλάτος αυξάνεται, δηλαδή $A_2 > A_1$. Σωστό το γ).



ii) Το σώμα ταλαντώνεται με τη συχνότητα του διεγέρτη f_2 και με πλάτος A_2 .

A) Έτσι η μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης, θα δίνεται από την εξίσωση:

$$v_{\max} = A\omega_{\delta} = A_2 \cdot 2\pi f_2$$

Σωστό το α).

B) Η μέγιστη δυναμική ενέργεια του σώματος είναι ίση:

$$U_{max} = \frac{1}{2}kA_2^2 = \frac{1}{2}m\omega_o^2 A_2^2 \quad (1)$$

Ενώ η μέγιστη κινητική ενέργεια:

$$K_{max} = \frac{1}{2}m\omega_{max}^2 = \frac{1}{2}m\omega_2^2 A_2^2 \quad (2)$$

Αλλά με βάση τις τιμές που έχουμε:

$$f_2 > f_0 \Rightarrow \omega_2 > \omega_o \xrightarrow{(1),(2)} K_{max} > U_{max}$$

Σωστό το α).

dmargaris@gmail.com