

20° Mini Exam – 5-λεπτά

Θεωρήστε δυο συστήματα αρμονικών ταλαντωτών Α και Β αποτελούμενα το καθένα από ελατήριο και μια μάζα αναρτημένη στο άκρο του. Τα δυο συστήματα ταλαντώνονται με την ίδια ενέργεια. Αν οι μάζες $M_A = 2M_B$ ποια από τις παρακάτω εξισώσεις δίνει την σχέση μεταξύ των πλατών ταλάντωσης;

(Α) $A_A = \frac{A_B}{4}$ (Β) $A_A = \frac{A_B}{\sqrt{2}}$ (Γ) $A_A = A_B$ (Δ) Δεν υπάρχουν αρκετά στοιχεία

Η ενέργεια του ταλαντωτή Α δίνεται από την εξίσωση: $E_A = \frac{1}{2} k_A A_A^2 = \frac{1}{2} M_A \omega_A^2 A_A^2$

Ανάλογα για την ενέργεια του ταλαντωτή Β: $E_B = \frac{1}{2} k_B A_B^2 = \frac{1}{2} M_B \omega_B^2 A_B^2$

Διαιρώντας τις δυο εξισώσεις θα έχουμε: $\frac{E_A}{E_B} = 1 = \frac{k_A A_A^2}{k_B A_B^2} = \frac{M_A \omega_A^2 A_A^2}{M_B \omega_B^2 A_B^2}$

Αντικαθιστώντας την εξίσωση από την σχέση των δυο μαζών θα πάρουμε:

$$1 = \frac{2M_B \omega_A^2 A_A^2}{M_B \omega_B^2 A_B^2} = \frac{2\omega_A^2 A_A^2}{\omega_B^2 A_B^2} \Rightarrow A_A = \frac{\omega_B}{\omega_A} \frac{A_B}{\sqrt{2}}$$

Επομένως χωρίς να γνωρίζουμε πως σχετίζονται το ω_A με το ω_B ή το k_A με το k_B δεν μπορούμε να βρούμε απλούστερη μορφή για τη συσχέτιση των πλατών A_A και A_B