

РК 1

ИУТ-25Б

Фролов Е.А.

Билет № 24

1. Декремент и логарифмический декремент затухания. Добротность колебательной системы.

Ответ:

Декремент упругости — это отношение амплитуды колебаний спустя период. Формула $\Delta = \frac{A(t)}{A(t+T)} = \frac{A_0 e^{-\beta t}}{A_0 e^{-\beta(t+T)}} = e^{-\beta T}$

Логарифмический декремент затухания — характеристика быстроты затухания колебаний. $\delta = \ln \Delta = \beta T \Rightarrow N_0 = \frac{1}{\delta}$

Добротность колебательной системы: $Q = \pi N_0 = \frac{\pi}{\delta}$ — характеризует качество колеб-ой системы.

2. Объясните что такое коэффициент упругости. Укажите единицы измерения этой величины в СИ.

Используется в законе Гука для связи удлинения упругого тела $[\Delta l]$ и $[F_{упр}]$ силы упругости. Обозначается: k . ~~Единица~~ Единица измерения k $[Н/м]$. Зависит от материала тела.

РК 1
ИУТ-255
Пропов Е.А
Билет № 24.

3. Дано

$$R = 10 \text{ см} = 0,1 \text{ м}$$

$$\nu = 200 \text{ с}$$

$$\rho = 8,6 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$$

$$\omega_2 = \omega_1 \cdot 2$$

А - ?

$$4\pi\nu_1 = 2\pi\nu_2 \Rightarrow \nu_2 = 2\nu_1$$

Решение:

Рассчитаем работу А через изменение кинет-й энергии ΔW_k .

$$A = \Delta W_k = \frac{I\omega_2^2}{2} - \frac{I\omega_1^2}{2} = \frac{I}{2}(\omega_2^2 - \omega_1^2)$$

$$\text{Угловая скорость: } \omega_1 = 4\pi\nu_1; \omega_2 = 2\pi\nu_2$$

$$\text{Масса шара: } m = V\rho$$

$$\text{Объем шара: } V = \frac{4}{3}\pi R^3$$

$$\text{Момент инерции шара: } I = \frac{2mR^2}{5}$$

$$m = V\rho = \frac{4}{3}\pi R^3 \cdot \rho$$

$$A = \Delta W_k = \frac{I}{2}(\omega_2^2 - \omega_1^2) = \frac{2mR^2}{2 \cdot 5} \cdot (16\pi^2\nu_2^2 - 4\pi^2\nu_1^2) =$$

$$= \frac{mR^2}{5} \cdot 4\pi^2(\nu_2^2 - \nu_1^2) = \frac{mR^2}{5} \cdot 4\pi^2(4\nu_1^2 - \nu_1^2) =$$

$$= \frac{\frac{4}{3}\pi R^3 \cdot \rho \cdot R^2}{5} \cdot 4\pi^2 \cdot 3\nu_1^2 = \frac{4\pi^3 R^5 \cdot \rho \cdot \nu_1^2 \cdot 3}{15} =$$

$$= \frac{16 \cdot \pi^3 \cdot R^5 \cdot \rho \cdot \nu_1^2}{5} = \frac{16 \cdot 3,14^3 \cdot 0,1^5 \cdot 8,6 \cdot 10^3 \cdot 4}{5}$$

$$= \frac{86 \cdot 154^3}{5^{10}} \approx 34,07 \text{ Дж}$$

Ответ: $A = 34,07 \text{ Дж}$