

Решение задачи 10 (III уровень)

Пусть координата пружинного маятника изменяется по закону

$$x = x_0 \cos \omega t,$$

тогда скорость

$$v = -x_0 \omega \sin \omega t$$

и кинетическая энергия соответственно равна

$$\varepsilon_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{m\omega^2 x_0^2}{2} \sin^2 \omega t.$$

Из анализа формул для координаты пружинного маятника и его энергии видно, что период колебаний координаты пружинного маятника в 2 раза больше периода колебаний его кинетической энергии.

Аналогично запишем уравнения для заряда конденсатора и силы тока соответственно:

$$q = q_0 \cos \omega t,$$

$$I = q' = -\omega q_0 \sin \omega t.$$

Также из анализа этих формул видно, что период колебаний силы тока равен периоду колебаний заряда на конденсаторе в колебательном контуре.

Тогда, объединяя выводы для периодов пружинного маятника и колебательного контура и учитывая условие задачи, получаем, что

$$\frac{\nu_x}{\nu_q} = \frac{1}{8}.$$