

ГАРМОНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ

В
ФИЗИКЕ



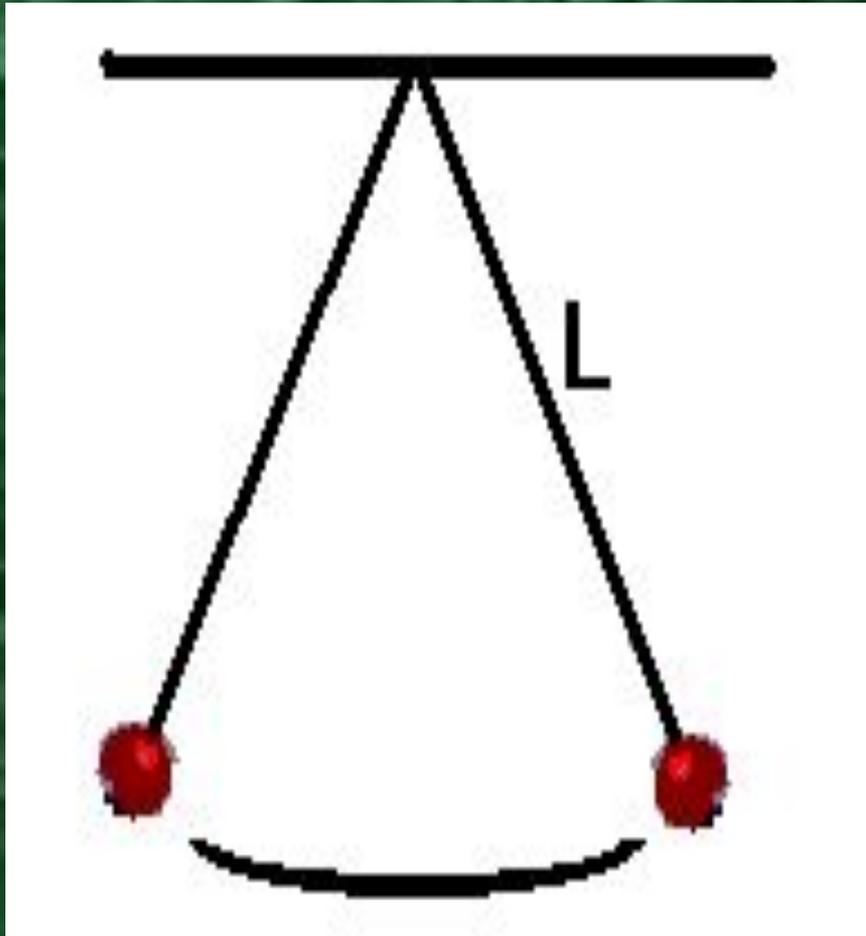
МОУ
ОДИНЦОВСКАЯ
ГИМНАЗИЯ №11.

ГАРМОНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ



- ОДНОМЕРНЫЕ КОЛЕБАНИЯ:
- 1. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ МАЯТНИК
- 2. УПРУГИЕ КОЛЕБАНИЯ.
- 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ.
- МНОГОМЕРНЫЕ КОЛЕБАНИЯ:
- ПРИМЕР ДВУМЕРНЫХ КОЛЕБАНИЙ.
- 1. ОТНОШЕНИЕ АМПЛИТУД.
- 2. РАЗНОСТЬ ФАЗ.
- 3. ОТНОШЕНИЕ ЧАСТОТ (ФИГУРЫ ЛИССАЖУ).

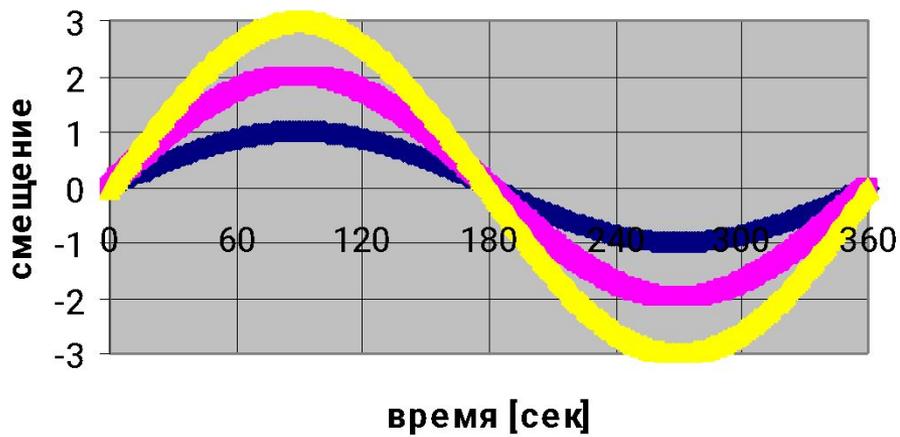
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ МАЯТНИК



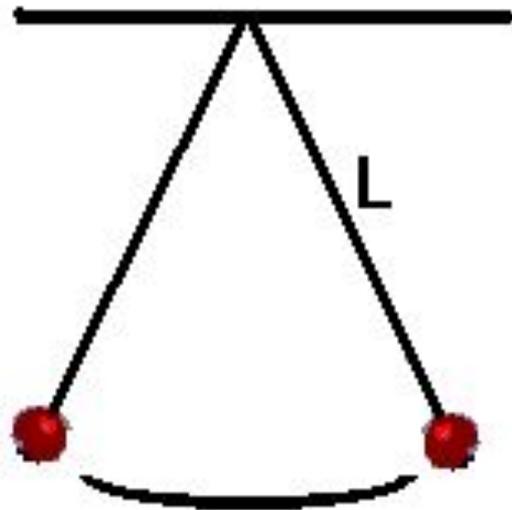
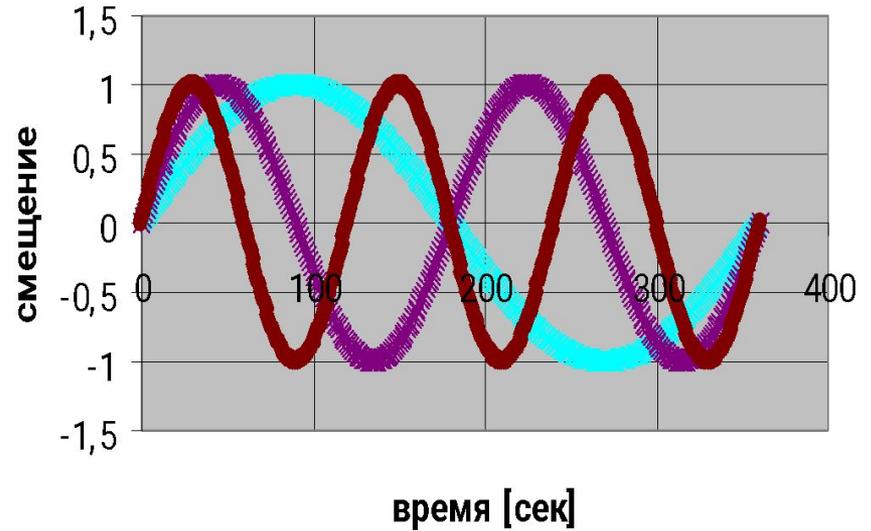
- $E_n = E_k + E_p$
- $E_n = m \cdot V^2 / 2 + m \cdot g \cdot h$
- $\ddot{x} = -X \cdot \sin(\omega_0 \cdot T)$
- $x = X_m \cdot \sin(\omega \cdot T)$
- $T = 2 \cdot \pi \cdot (L/g)^{0,5}$



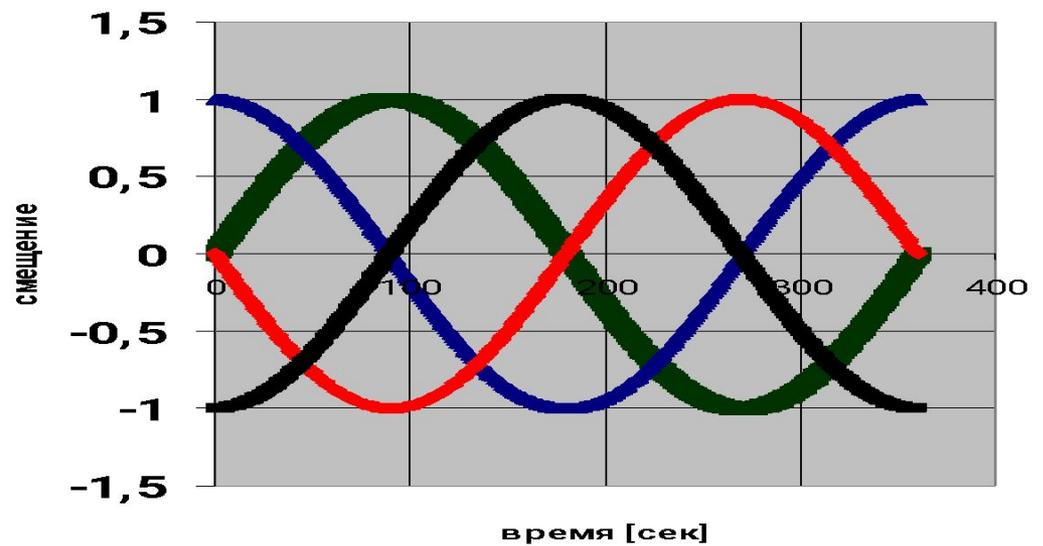
зависимость колебаний от амплитуды



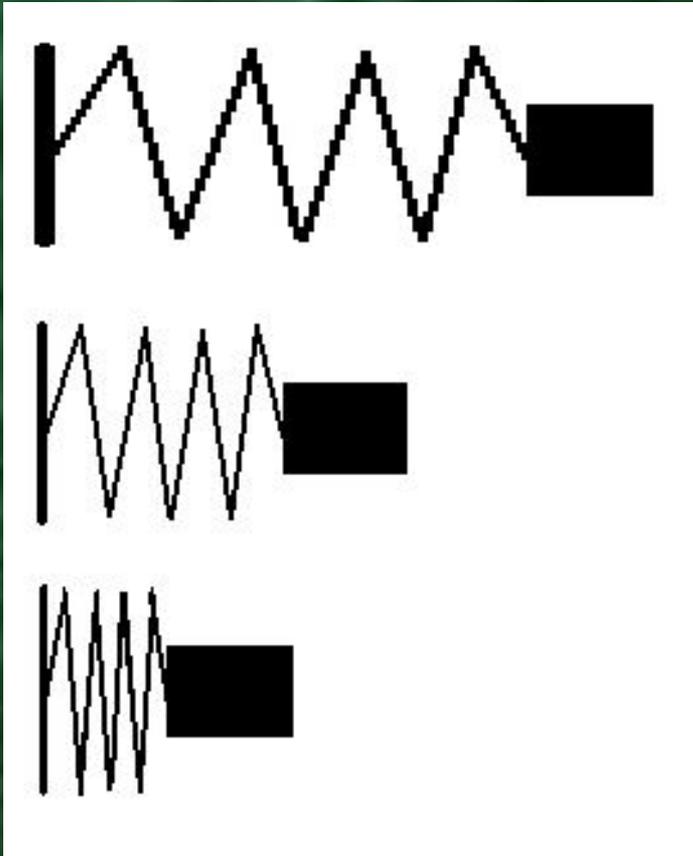
зависимость колебаний от частоты



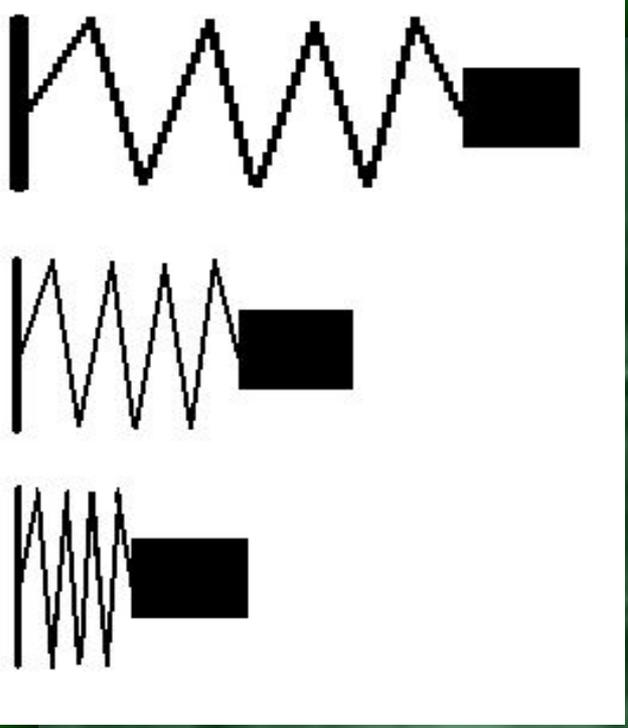
зависимость колебаний от начальной фазы



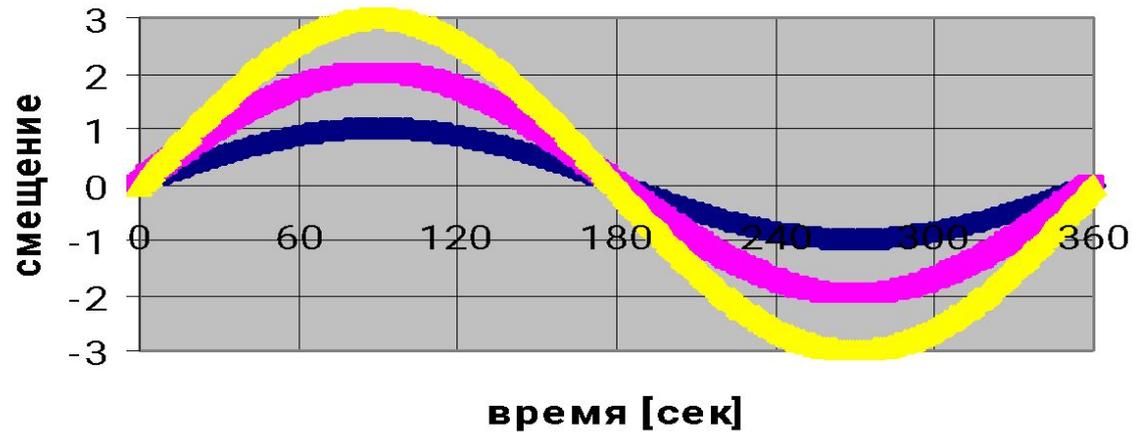
УПРУГИЕ КОЛЕБАНИЯ.



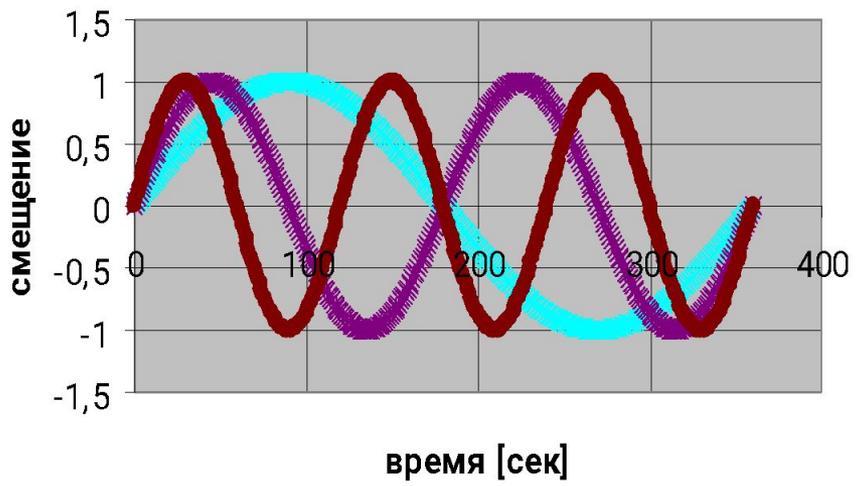
- $W_p = K * X^2 / 2$
- $W_k = m * V^2 / 2$
- $W_n = K * X^2 / 2 + m * V^2 / 2$
- $T = 2 * \pi * (m / K)^{0,5}$
- $X'' = -W_0 * X$
- $X = X_m * \text{SIN}(W_0 * T)$



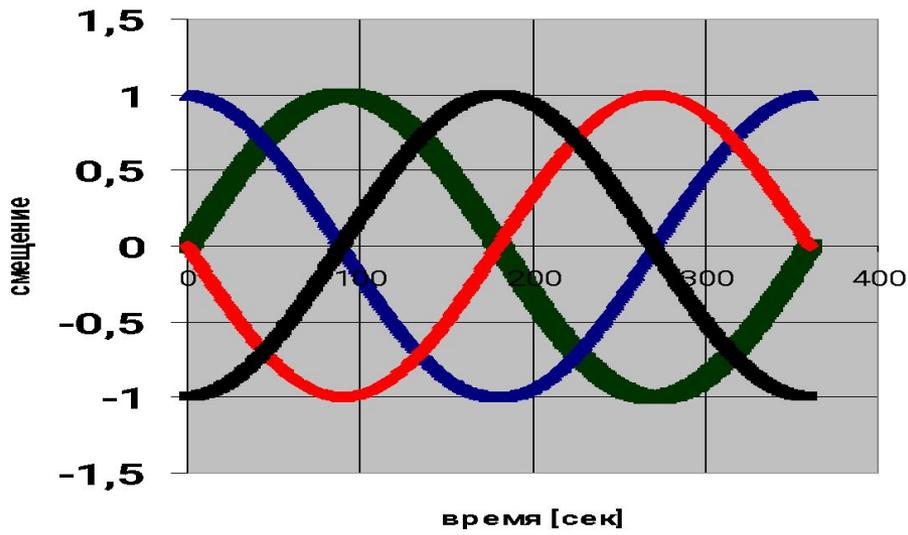
зависимость колебаний от амплитуды



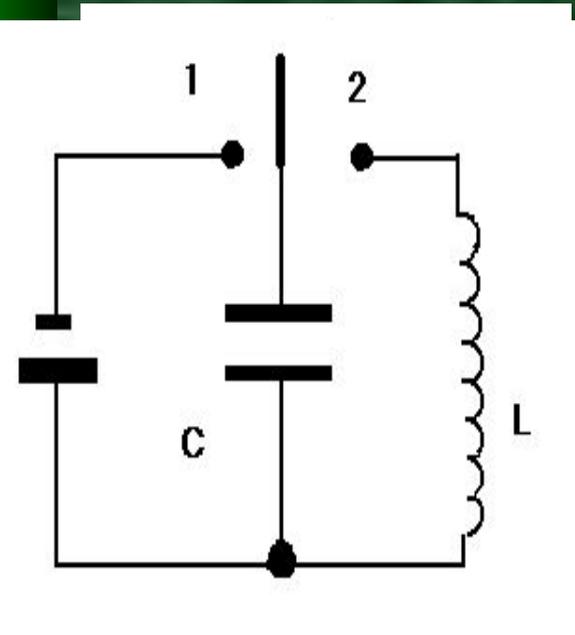
зависимость колебаний от частоты



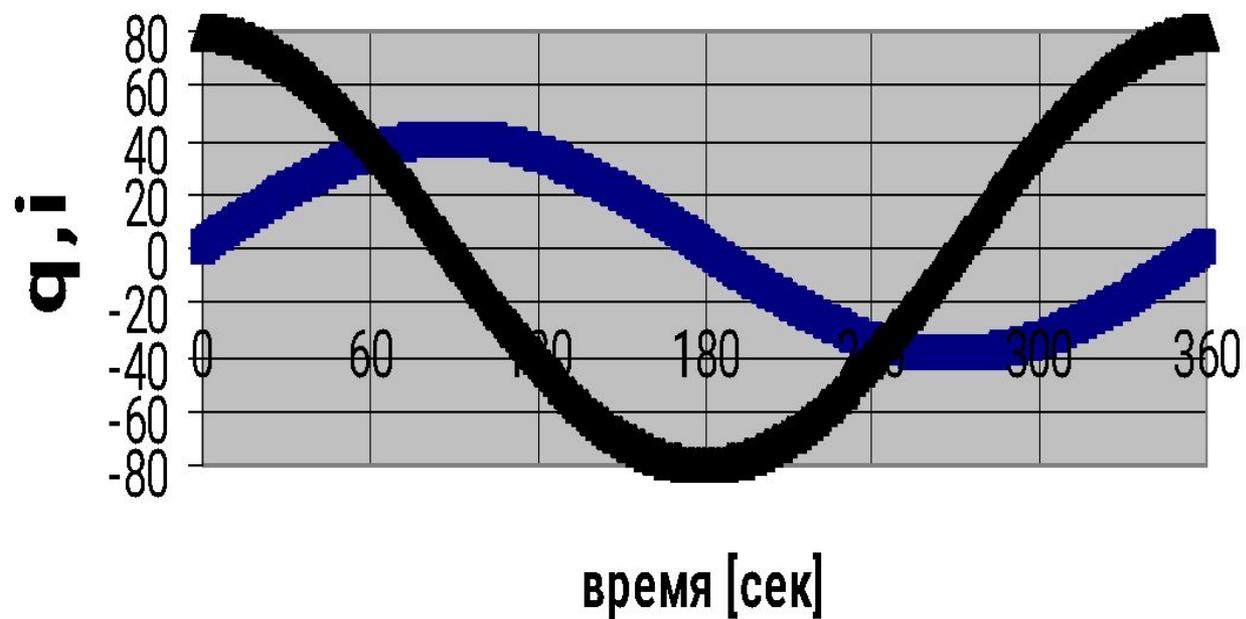
зависимость колебаний от начальной фазы



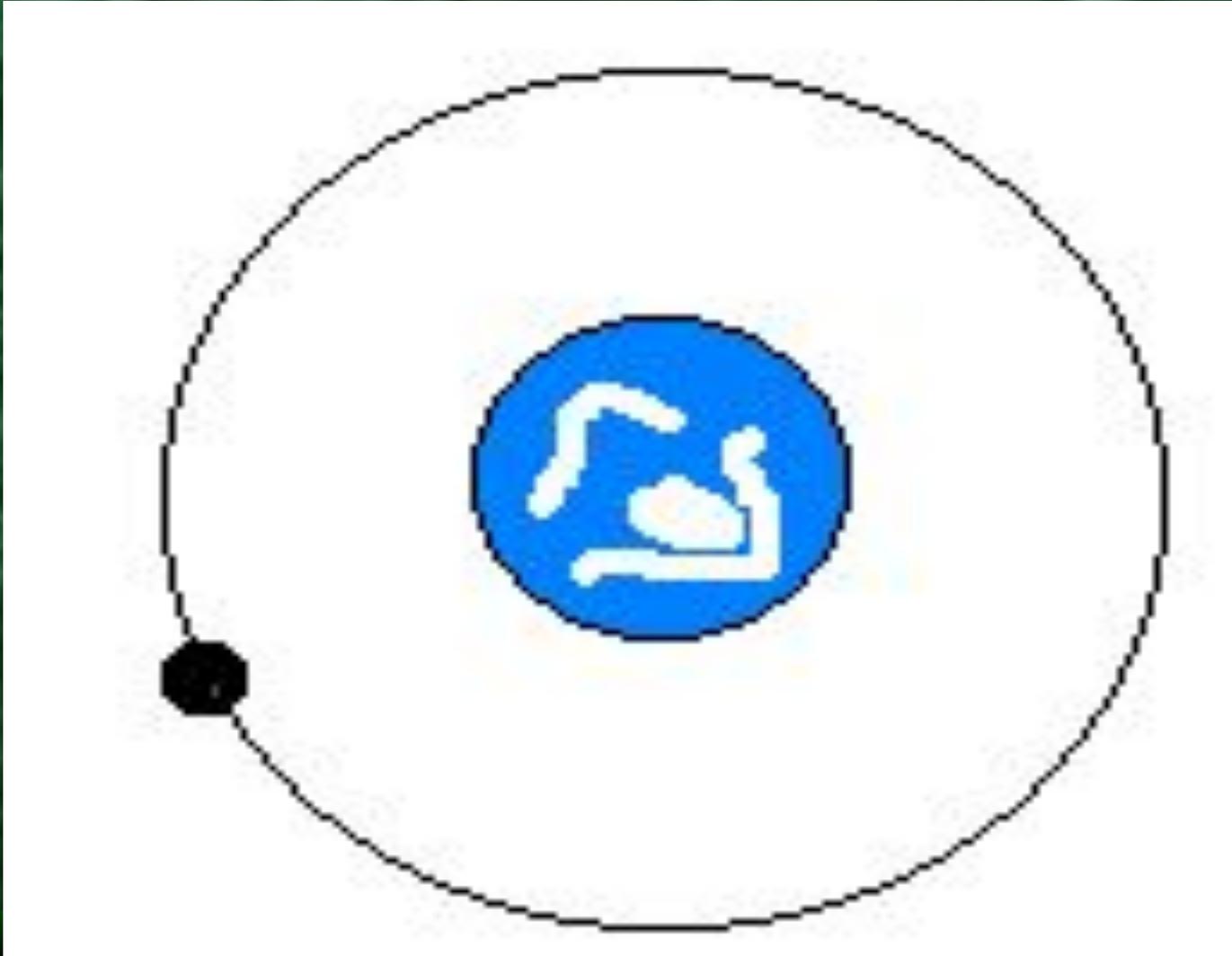
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ



ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ

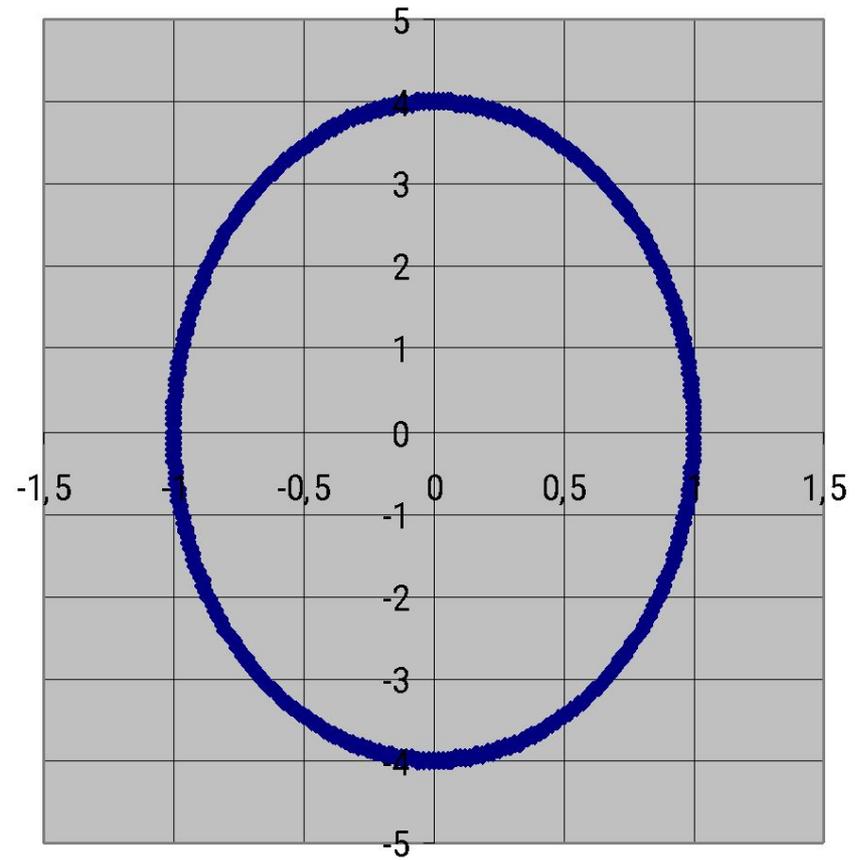
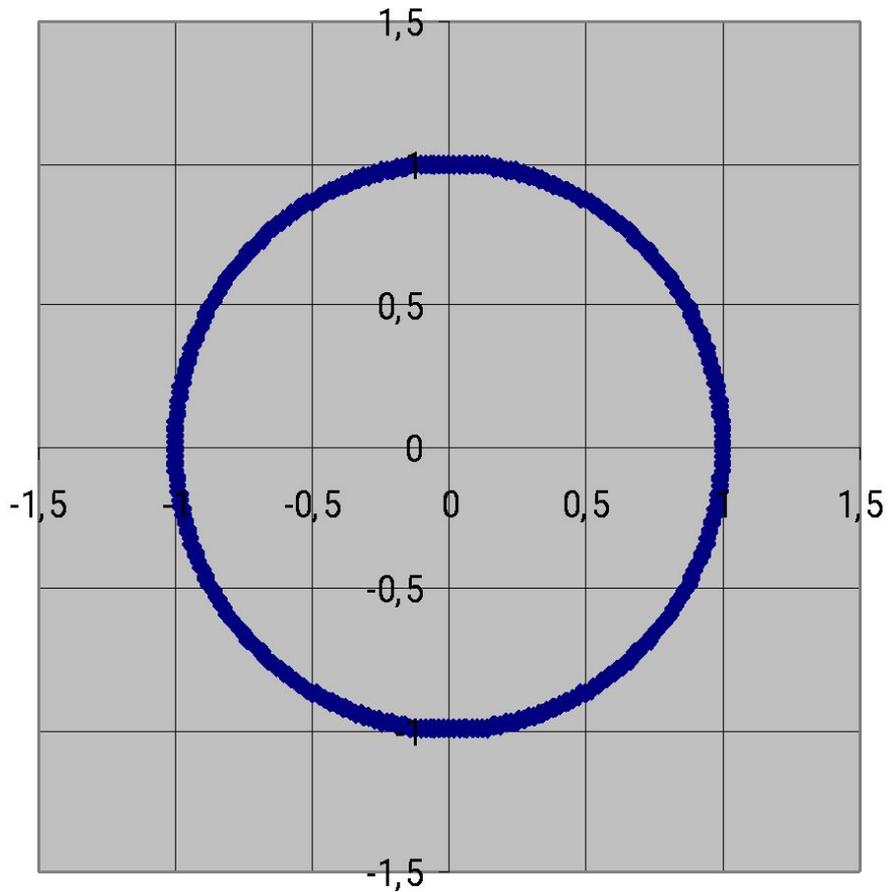


МНОГОМЕРНЫЕ КОЛЕБАНИЯ.



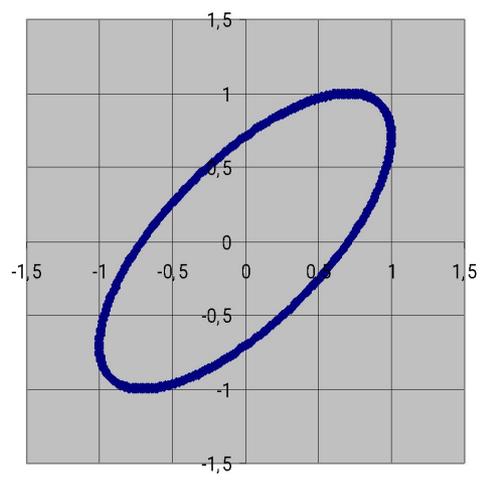
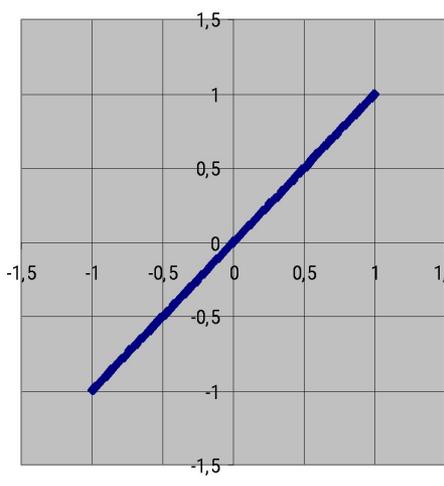
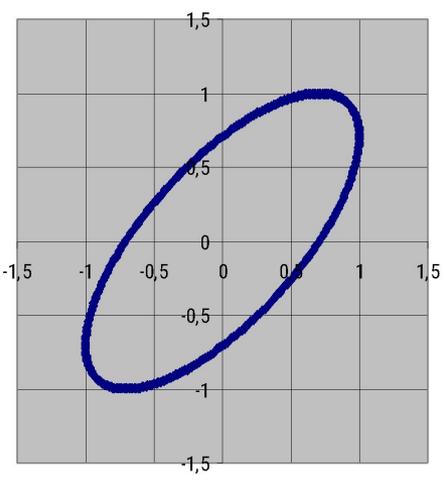
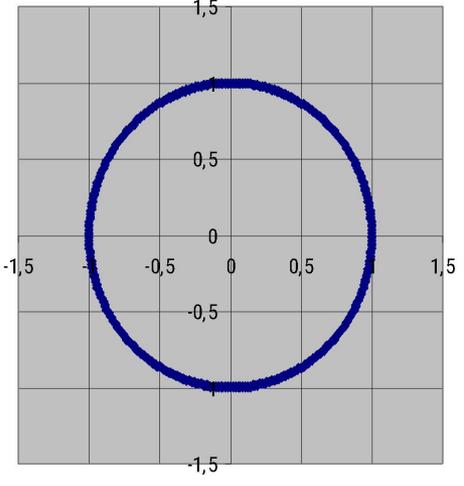
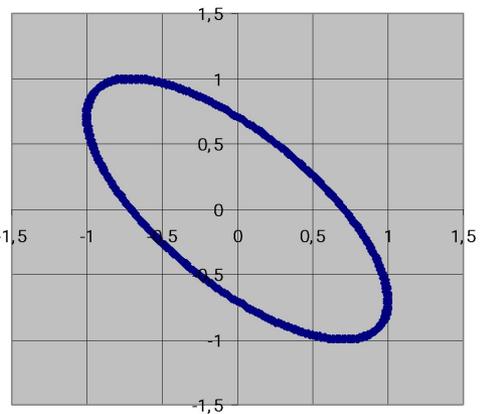
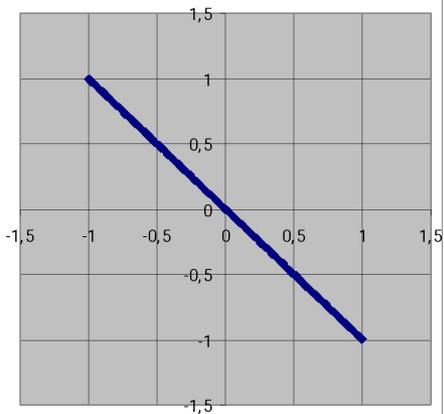
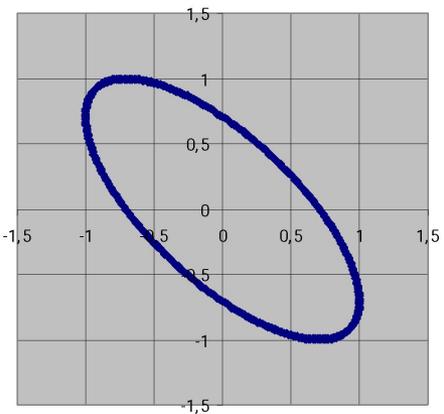
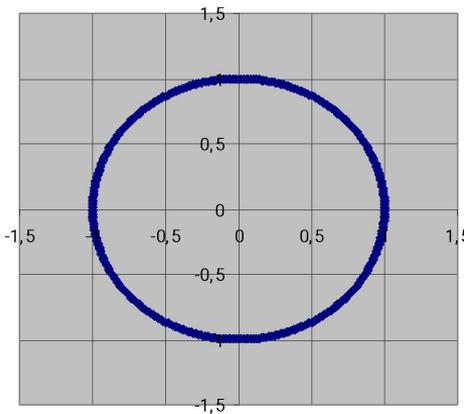


ОТНОШЕНИЕ АМПЛИТУД = 1,4



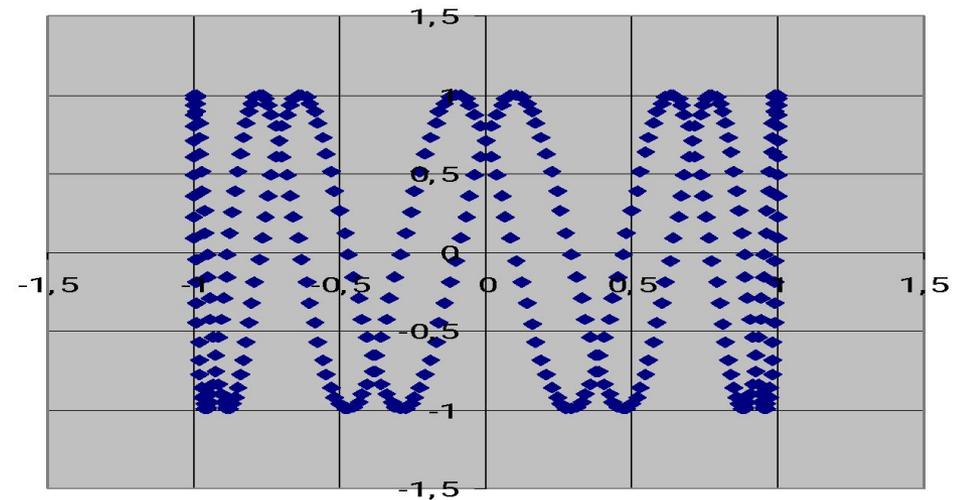
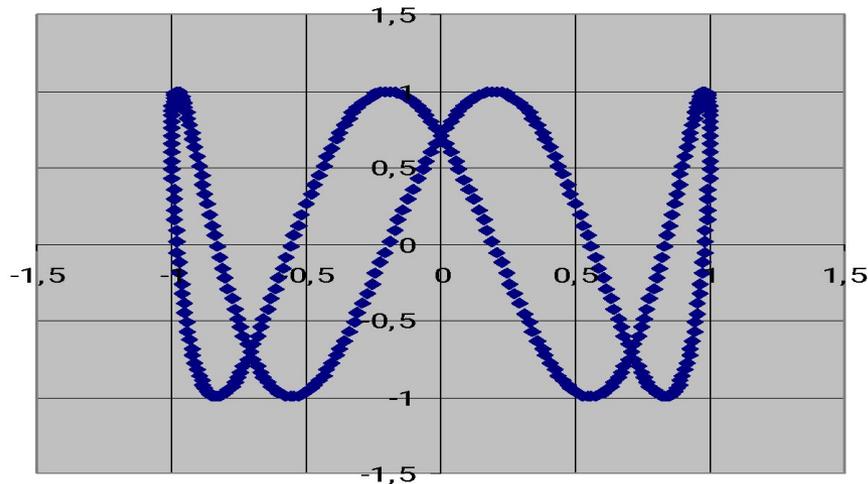
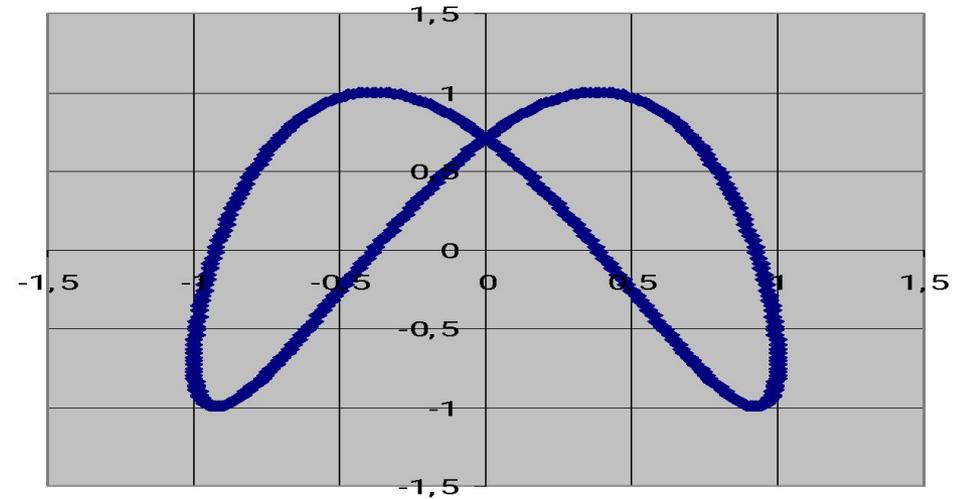
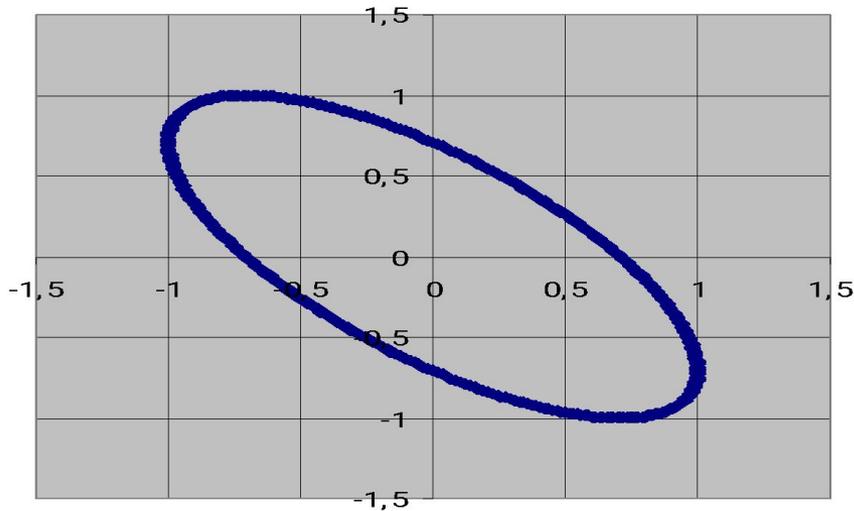


РАЗНОСТЬ ФАЗ = 0, 45, 90, 135, 180, 225, 270, 315





ОТНОШЕНИЕ ЧАСТОТ = 1,2,4,8 (ФИГУРЫ ЛИССАЖУ).





КОНЕЦ ПРЕЗЕНТАЦИИ!

