

Когерентными называются колебания, разность фаз которых во времени постоянна; т.к. $\Phi(t) = (\omega_2 - \omega_1)t + (\phi_2 - \phi_1) = \text{const}$, то это выполняется при $\omega_2 = \omega_1 = \omega$, тогда $x = x_1 + x_2 = A \sin(\omega t + \phi_0)$, где амплитуда A и фаза Φ результирующего колебания. Тогда в зависимости от значения $(\phi_2 - \phi_1)$ результирующая амплитуда A изменяется в пределах от $A = |A_1 - A_2|$ при $\phi_2 - \phi_1 = \pm(2m + 1)\pi$, до $A = |A_1 + A_2|$ при $\phi_2 - \phi_1 = \pm 2\pi m$ ($m \rightarrow$ целые числа).

При $\phi_2 - \phi_1 = \pm 2\pi m$ колебания называются **синфазными** (в одной фазе), а при $\phi_2 - \phi_1 = \pm(2m + 1)\pi$ — **противофазными**.

При $\omega_1 \neq \omega_2$ результирующий вектор A будет изменяться по длине и вращаться с переменной скоростью. При сложении колебаний с близкими частотами $(\Delta\omega = |\omega_2 - \omega_1| \ll \omega)$ возникают, так называемые, **биения**, тогда $x_1 = x_m \cos \omega t$, $x_2 = x_m \cos(\omega t + \Delta\omega t)$.

$$\begin{aligned} x(t) = x_1 + x_2 &= 2x_m \cos \frac{\omega t + \omega t + \Delta\omega t}{2} \cos \frac{\omega t - \omega t - \Delta\omega t}{2} = \\ &= 2x_m \cos \omega t \cos \frac{\Delta\omega t}{2} = \bar{x}_m \cos \omega t \end{aligned}$$