Когерентными называются колебания, разность фаз которых во времени постоянна; т.к. $\Phi(t) = (\omega_2 - \omega_1)t + (\phi_2 - \phi_1) = const$, 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 $(\Delta\omega = |\omega_2 - \omega_1| << \omega)$ возникают, так называемые, ***биения***, тогда $x_1 = x_m \cos\omega t$, $x_2 = x_m \cos(\omega t + \Delta\omega t)$.

$$x(t) = x_1 + x_2 = 2x_m \cos\frac{\omega t + \omega t + \Delta\omega t}{2} \cos\frac{\omega t - \omega t - \Delta\omega t}{2} =$$

$$= 2x_m \cos\omega t \cos\frac{\Delta\omega t}{2} = \bar{x}_m \cos\omega t$$