1. Сложение гармонических колебаний одинакового направления близких (но не равных) частот. Биения. Все аналитические выражения необходимо вывести.

Рассмотрим сложение двух колебаний одного направления: пусть два осциллятора совершают колебания вдоль оси Х с циклическими частотами ω1 и ω2

x1 = A1\* cos ( ω1\*t + α1) и

x2 = A2\* cos (ω2\*t + α2 ).

Зададим эти колебания на векторной диаграмме с помощью векторов.

1-е колебание задаётся вектором A1 , который вращается вокруг начала координат с постоянной угловой скоростью ω1, угол вращения меняется по закону ϕ1 = ω1\*t + α1.

2-е колебание задаётся вектором A2 , соответственно, угол ϕ2 = ω2\*t + α.

Тогда результирующему колебанию xΣ = x1 + x2 сопоставим вектор AΣ = A1 + A2

с фазой ϕΣ = ωΣ\*t + αΣ



По теореме косинусов:



Учтем, что:



тогда-











