

وعندها لا زامة تكون مساوية للفرد بين الاضامين وهكذا سنكون لعملي

وتستارب وحده لا زامة بين اقصى حركتين وادنى حركتين كما مع فرد

الزامة بتردد ثابت بين حركتين بتردد واحد والاضامين مساوية ((لفرد

بين تردد في الحركتين المتوافقتين

نفرم في الحركتين في وسط متذبذب وقت تأخير حركتين متوافقتين

سيتبين مختلفتين قليل في التردد

الازامة لاثنية الجسم في الوقت في سبب تأخير الحركتين المتوافقتين لاثنية

التي سقلا A_1 وتردد f_1 في x_1

$$x_1 = A_1 \sin \omega_1 t = A_1 \sin 2\pi f_1 t$$

الازامة لاثنية لنفس الجسم في نفس اللحظة الزمنية في سبب

تأخير الحركة المتوافقة لاثنية التي سقلا A_2 وتردد f_2 في x_2

$$x_2 = A_2 \sin \omega_2 t = A_2 \sin 2\pi f_2 t$$

وحده الا زامة x في الوقت t نتيجة تركيب الحركتين

$$x = x_1 + x_2$$

$$x = A_1 \sin \omega_1 t + A_2 \sin \omega_2 t$$

$$A = A_1 = A_2$$

نفرم

$$x = A \sin \omega_1 t + A \sin \omega_2 t$$

$$X = 2A \cos\left(\frac{\omega_2 - \omega_1}{2}t\right) \sin\left(\frac{\omega_2 + \omega_1}{2}t\right)$$

شروط ظاهرة البضائت الفرق بين ω_1 و ω_2 قليل

$$|f_2 - f_1| = \Delta f \leq 10 \text{ Hz}$$

$$\sin x + \sin y = 2 \sin \frac{1}{2}(x+y) \cos \frac{1}{2}(x-y)$$

٤- ظاهرة تحويل السعة أو تضيق السعة

هذه الظاهرة التي تبصر في أثناء التردد متناظرة و/أو الترددية
قضاءً عن البصريات

$$X = 2A \cos\left(\frac{\omega_2 - \omega_1}{2}t\right) \sin\left(\frac{\omega_2 + \omega_1}{2}t\right)$$

$$X = B \sin\left(\frac{\omega_2 + \omega_1}{2}t\right) \quad \text{--- (*)}$$

$$B = 2A \cos\left(\frac{\omega_2 - \omega_1}{2}t\right)$$

المعادلة (*) تمثل حركة دورية بفترة B وتحت بتردد $\left(\frac{f_1 + f_2}{2}\right)$
التردد سيأوي المتوسط الحسابي للترددات الأصلية أي :
وهو تسمى التردد الفعلي لحركة الحركة أما $\sin\left(\frac{\omega_2 + \omega_1}{2}t\right)$ فتعبر
عن سعة حركتها أي بحدسها (+1)

$$0 \leq B \leq 2A$$

B سعة مركبة

$$\cos\left(\frac{\omega_2 - \omega_1}{2}\right)t = \mp 1$$

أكبر صيغة (A)

$$\pi(f_2 - f_1)t = N\pi$$

$$N = 0, 1, 2, 3, \dots$$

$$t = \frac{N}{f_2 - f_1}$$

الفترة الزمنية ح بين أكبر صيغ متتالية

$$T = \frac{1}{f_2 - f_1} = \frac{1}{\Delta f}$$

وهذا يعني أن عدد السعات الكبرى في النطاق الواحدة هو Δf

$$\cos\left(\frac{\omega_2 - \omega_1}{2}\right)t = 0$$

أصغر صيغة 0

$$\pi(f_2 - f_1)t = N\pi + \frac{\pi}{2}$$

$$N = 0, 1, 2, 3, \dots$$

$$t = \frac{N}{f_2 - f_1} + \frac{1}{2(f_2 - f_1)}$$

واحد الفترة الزمنية ح بين أصغر صيغ متتالية

$$T = \frac{1}{f_2 - f_1} = \frac{1}{\Delta f}$$

عدد الفترة الزمنية ح بين ثنائيه الواحدة هو Δf