Oscilații amoritizate. Compunerea oscilațiilor.

Oscilații amortizate

Un oscilator real va intereacționa cu mediul în care oscilează și va întâmpina o forță de frecare proporțională cu viteza.

$$\vec{F_f} = -r\vec{v}$$

Legea de mișcare a unei astfel de oscilații este descrisă de relația:

$$y(t) = Ae^{-\alpha t}\sin(\omega t + \varphi_0),\ unde\ \alpha = \frac{r}{m}\ -\ coeficient\ de\ amortizare$$

Oscilațiile pot fi libere, amortizate sau forțate.

Compunerea oscilațiilor paralele

Două oscilații paralele de forma:

$$y_1(t) = A_1\sin(\omega t + \varphi_{01})$$
$$y_2(t) = A_2 sin(\omega t + \varphi_{02})$$

Oscilația rezultată în urma compunerii lor va avea forma:

$$y(t) = A\sin(\omega t + \varphi_0)$$

unde:

$$A = \sqrt{{A_1}^2 + {A_2}^2 - 2A_1A_2\cos(\Delta\varphi_0)},\ unde\ \Delta\varphi_0 = \varphi_{01} - \varphi_{02}\ - diferența\ de\ fază$$

$$\tan(\varphi_0) = \frac{A_1\sin(\varphi_{01}) + A_2\sin(\varphi_{02})}{A_1\cos(\varphi_{01}) + A_2\cos(\varphi_{02})}$$

Dacă:

$$\Delta\varphi_0 = (2n+1)\frac{\pi}{2}\ \Rightarrow\ A = \sqrt{{A_1}^2 + {A_2}^2}\ oscilațiile\ sunt\ în\ cuadratură$$
$$\Delta\varphi_0 = 2n\pi\ \Rightarrow\ A = A_1 + A_2\ oscilațiile\ sunt\ în\ fază$$
$$\Delta\varphi_0 = (2n+1)\pi\ \Rightarrow\ A = \left|A_1 - A_2\right|\ oscilațiile\ sunt\ în\ opoziție\ de\ fază$$