

## Oscilații amortizate. Compunerea oscilațiilor.

### Oscilații amortizate

Un oscilator real va interacționa 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:

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

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:

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

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

Dacă:

$$\Delta\varphi_0 = (2n + 1) \frac{\pi}{2} \Rightarrow A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2} \text{ oscilațiile sunt în cuadratură}$$

$$\Delta\varphi_0 = 2n\pi \Rightarrow A = A_1 + A_2 \text{ oscilațiile sunt în fază}$$

$$\Delta\varphi_0 = (2n + 1)\pi \Rightarrow A = |A_1 - A_2| \text{ oscilațiile sunt în opoziție de fază}$$