

4.5.1 Jaksollisen syötteen vaste

Esim. (kuvaan Figure 4.26)

a) Differentiaaliyhtälön

$$x''(t) + 25x(t) = 0$$

yleinen ratkaisu on

$$x(t) = c_1 \cos(5t) + c_2 \sin(5t).$$

b) Differentiaaliyhtälön

$$x''(t) + 25x(t) = b \sin(nt)$$

yleinen ratkaisu on

$$x(t) = c_1 \cos(5t) + c_2 \sin(5t) + x_p(t),$$

missä

$$x_p(t) = \frac{b}{25 - n^2} \sin(nt), \text{ kun } n \neq 5,$$

ja

$$x_p(t) = -\frac{b}{10} t \cos(5t), \text{ kun } n = 5.$$

c) Differentiaaliyhtälölle

$$x''(t) + 25x(t) =$$

$$\sin(t) + \frac{1}{3}\sin(3t) + \frac{1}{5}\sin(5t) + \frac{1}{7}\sin(7t) + \dots$$

on

$$x_p(t) = \frac{1}{24}\sin(t) + \frac{1}{48}\sin(3t) - \frac{1}{50}t\cos(5t) - \frac{1}{168}\sin(7t) - \dots$$

Huomataan c-kohdassa, että

– syötteenä on kanttiaalto, jonka

jakso on 2π ja taajuus $1/(2\pi)$

– vasteen resonanssi(termin)

jakso on $2\pi/5$ ja taajuus $5/(2\pi)$

– systeemi vastaa syötteeseen **resonanssilla**, jonka taajuus on 5-kertainen syöteen taajuus