

1. Bepaal van de volgende periodieke signalen de frequentie  $\omega$  en de periode  $T$ .

- a.  $\sin(t)$
- b.  $\cos(3t)$
- c.  $\sin(1.5t)$
- d.  $\sin(0.5t)$
- e.  $\sin(\frac{\pi}{3}t)$
- f.  $\sin(0.4t)$

2. Bepaal van de volgende periodieke signalen de frequentie  $f$  en de periode  $T$ .

- a.  $\sin(2\pi t)$
- b.  $\cos(\frac{\pi}{2}t)$
- c.  $\sin(60\pi t)$
- d.  $\sin(1400\pi t)$
- e.  $\sin(\frac{9\pi}{2}t)$
- f.  $\sin(\frac{9\pi}{4}t)$

3. Gegeven zijn een aantal signalen die bestaan uit de som van 2 periodieke signalen met frequenties  $\omega_1$  en  $\omega_2$ . Bepaal van de somsignalen die periodiek zijn de periode  $T_{som}$  en de fundamentele frequentie  $\omega_{fund}$ .

De fundamentele frequentie is de grootste frequentie waarvan  $\omega_1$  en  $\omega_2$  een veelvoud zijn. Dat is dus vergelijkbaar met de grootste gemene deler die bestaat voor gehele getallen.

Dus  $\omega_{fund} = ggd(\omega_1, \omega_2)$ .

Als je de periode van het somsignaal bepaalt, zoek je de kleinste periode waarin een veelvoud van  $T_1$  en  $T_2$  passen. Dat heeft weer te maken met het kleinste gemene veelvoud voor gehele getallen.

Dus  $T_{som} = kgv(T_1, T_2)$ .

$$T_1 = 6\pi \text{ en } T_2 = 9\pi.$$

$$T_{som} = kgv(T_1, T_2) = kgv(6\pi, 9\pi) = 18\pi.$$

$$\omega_1 = \frac{2\pi}{6\pi} = \frac{1}{3} \text{ en } \omega_2 = \frac{2\pi}{9\pi} = \frac{2}{9}.$$

$$\omega_{fund} = ggd(\omega_1, \omega_2) = ggd(\frac{1}{3}, \frac{2}{9}) = \frac{1}{9}.$$

$$\text{Klopt, want } T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{1/9} = 18\pi.$$

$x(t)$	$\omega_1$	$\omega_2$	$T_1$	$T_2$	$T_{som}$	$\omega_{fund}$
$\sin t + 2 \cos t$						
$\sin t + \cos(t + \pi)$						
$\sin t + \sin 2t$						
$\sin 2t + 5 \sin 3t$						
$\sin 0.5t + 2 \sin 3t$						
$\sin 6t + \cos 10t$						
$\sin 8t + 2 \sin 12t$						
$\sin 66t + \cos 77t$						
$\sin 0.3t + \cos 4t$						
$\sin t + \sin 3\pi t$						

4. Gegeven de volgende twee signalen:

$$x_1(t) = \sin(t) \quad \text{en} \quad x_2(t) = 0.7 \sin(1.1t).$$

Bepaal  $\omega_{fund}$  en  $T$  van  $x_1(t) + x_2(t)$ .

$\omega_1$	
$\omega_2$	
$T_1$	
$T_2$	
$T$	
$\omega_{fund}$	
$\omega_1 = n1 * \omega_{fund}$	
$\omega_2 = n2 * \omega_{fund}$	

Uit de tabel valt af te leiden dat  $\omega_1$  en  $\omega_2$  een geheel ( $n_1$  en  $n_2$  geheel) veelvoud zijn van de fundamentele frequentie  $\omega_{fund}$  van het somsignaal. Bevat het somsignaal harmonische frequenties, en welke zijn dat?

5. Zijn de volgende frequenties harmonisch en zo ja, wat is de fundamentele frequentie?

$\omega_1$	$\omega_2$	$\omega_3$	harmonisch	$\omega_{fund}$
2	6	8		
2	7	8		
4	8	28		
4	8	29		
84	126	378		
84	127	378		
$\sqrt{2}$	$3\sqrt{2}$	$6\sqrt{2}$		
$\sqrt{2}$	3	$6\sqrt{2}$		