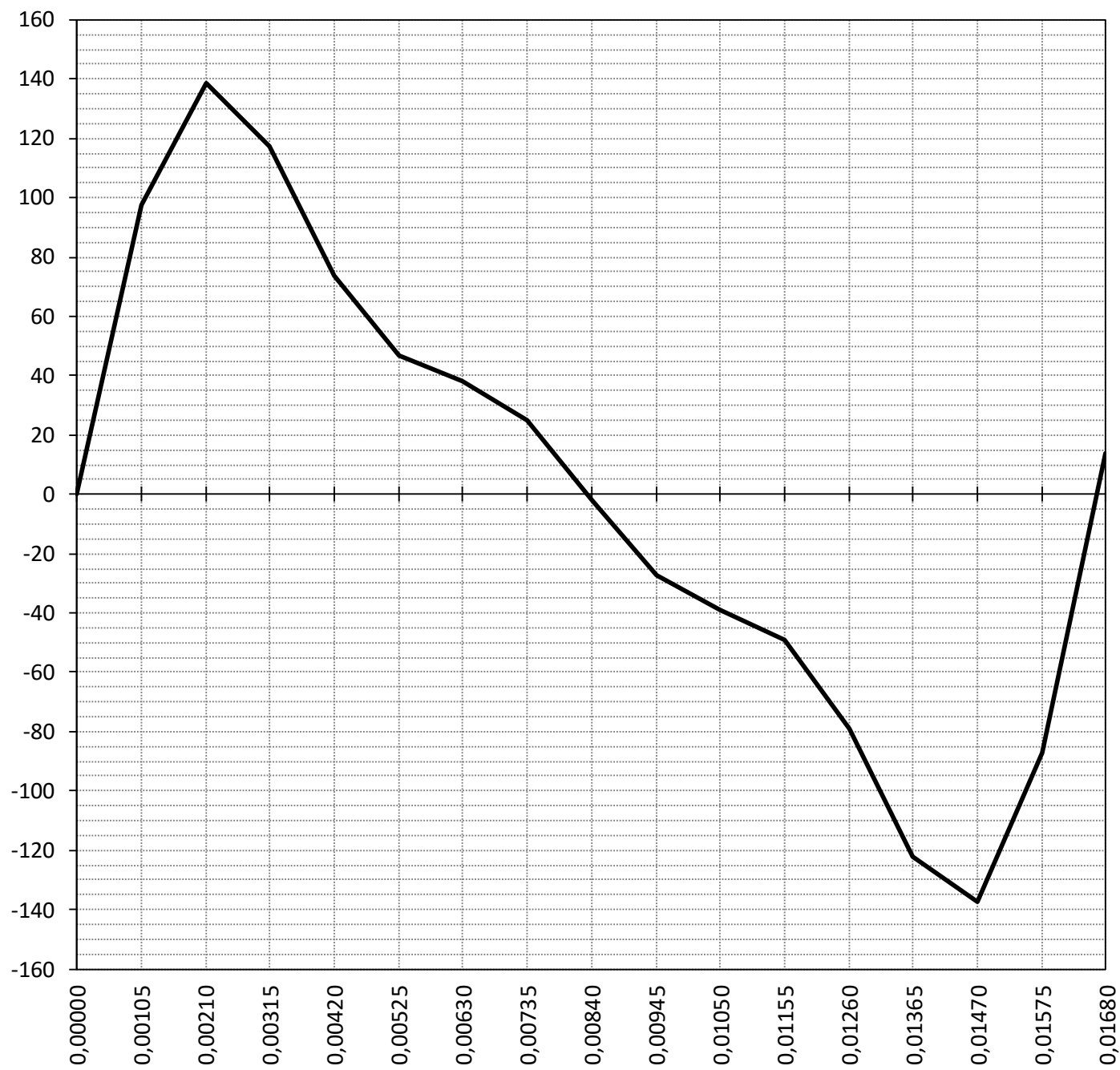


EXERCÍCIO

Utilizando-se o método gráfico, calcule a expressão da forma de onda indicada abaixo na forma:

$$f(t) = A_0 + C_1 \times \text{sen}(\omega t + \theta_1) + C_2 \times \text{sen}(2\omega t + \theta_2) + \dots + C_h \times \text{sen}(h\omega t + \theta_h)$$

Dica: Sabe-se que a referida forma de onda é composta apenas pelas frequências harmônicas de ordens 1, 2 e 3. Sabe-se também que a frequência fundamental do sistema é 60 Hz.



Cálculo das componentes harmônicas de ordens 1, 2 e 3:

$h = 1$

n	t	f(t)	A ₁	B ₁
			f(t).sen(n.ω.t)	f(t).cos(n.ω.t)
1	0,00000			
2	0,00105			
3	0,00210			
4	0,00315			
5	0,00420			
6	0,00525			
7	0,00630			
8	0,00735			
9	0,00840			
10	0,00945			
11	0,01050			
12	0,01155			
13	0,01260			
14	0,01365			
15	0,01470			
16	0,01575			
17	0,01680			

$h = 2$

n	t	f(t)	A ₂	B ₂
			f(t).sen(n.ω.t)	f(t).cos(n.ω.t)
1	0,00000			
2	0,00105			
3	0,00210			
4	0,00315			
5	0,00420			
6	0,00525			
7	0,00630			
8	0,00735			
9	0,00840			
10	0,00945			
11	0,01050			
12	0,01155			
13	0,01260			
14	0,01365			
15	0,01470			
16	0,01575			
17	0,01680			

$$h = 3$$

n	t	f(t)	A ₃	B ₃
			f(t).sen(n.ω.t)	f(t).cos(n.ω.t)
1	0,00000			
2	0,00105			
3	0,00210			
4	0,00315			
5	0,00420			
6	0,00525			
7	0,00630			
8	0,00735			
9	0,00840			
10	0,00945			
11	0,01050			
12	0,01155			
13	0,01260			
14	0,01365			
15	0,01470			
16	0,01575			
17	0,01680			

Equações importantes:

$$A_0 = \frac{\sum_{n=1}^N f(t)_n}{N} \qquad A_h = \frac{\sum_{n=1}^N f(t)_n \times \text{sen}(h.\omega.t)}{N/2}$$

$$B_h = \frac{\sum_{n=1}^N f(t)_n \times \text{cos}(h.\omega.t)}{N/2}$$

$$C_h = A_h + jB_h$$

$$|C_h| = \sqrt{A_h^2 + B_h^2}$$

$$\theta_h = \text{atan}\left(\frac{B_h}{A_h}\right)$$

C ₁	θ ₁
C ₂	θ ₂
C ₃	θ ₃