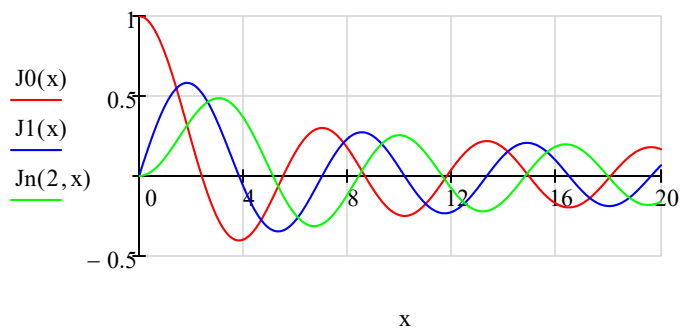


1) Строим функции бесселя первого рода нулевого и первого порядка

$x := 0, 0.01 \dots 20$



2) Рассчитываем корни функций бесселя первого рода для функции первого и второго порядка, используя встроенную программу

```
Root0(m) := | for k ∈ 0 .. m
              | x_k ← root[J0(y), y, k·π, (k + 1)·π]
              | x
```

```
Root1(m) := | for k ∈ 0 .. m
              | x_k ← root[J1(y), y, k·π, (k + 1)·π]
              | x
```

$N := 20$ двучисляем первые 10 корней

$\lambda_0 := \text{Root0}(N)$ $\lambda_1 := \text{Root1}(N)$

$$\lambda_0^T =$$

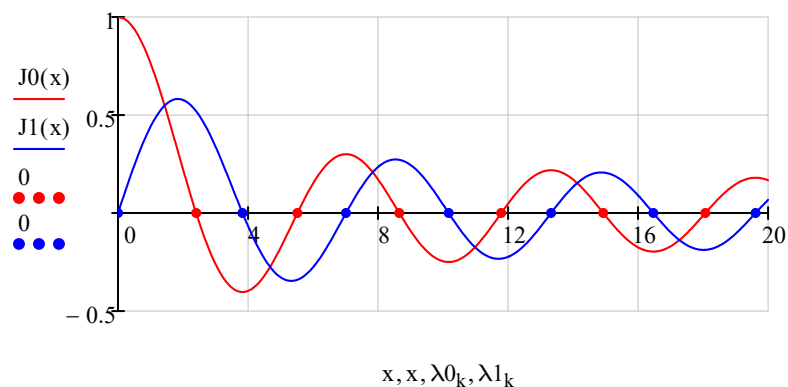
	0	1	2	3	4	5	6	7
0	2.405	5.52	8.654	11.792	14.931	18.071	21.212	...

$$\lambda_1^T =$$

	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	3.832	7.016	10.173	13.324	16.471	19.616	...

$k := 0 \dots N$

Строим корни на графиках



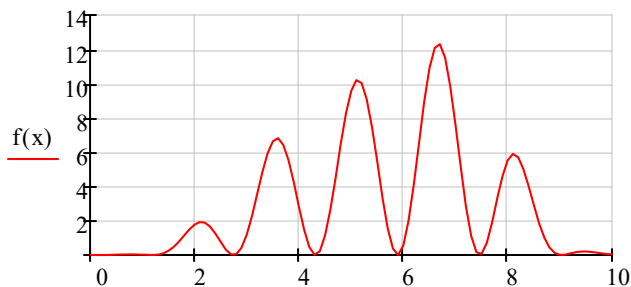
3) Выбираем функцию из таблицы тб-1 в соответствии с вариантом

$$f(x) := x \cdot \sin(4 \cdot x) + x$$

Умножаем функцию $f(x)$ на вспомогательную функцию и строим график

в интервале

$$\begin{aligned} L &:= 10 & \alpha &:= 0.01 & f(x) &:= (x \cdot \sin(4 \cdot x) + x) \cdot e^{-\left(x \cdot \frac{L}{2} \cdot 1\right)^4 \cdot \alpha} \\ x &:= 0, .01 \cdot L \dots L \end{aligned}$$



4) Раскладываем полученную функцию из пункта 3) в ряд по функциям Бесселя первого рода, нулевого и первого порядков

$$\begin{aligned} N &:= 20 & \text{берем 20 членов разложения} \\ k &:= 0 \dots N \end{aligned}$$

Определяем коэффициенты разложения для функций бесселя первого рода нулевого порядка

$$a0_k := \frac{2}{J_1(\lambda0_k)^2 \cdot L^2} \cdot \int_0^L J_0\left(x \cdot \frac{\lambda0_k}{L}\right) \cdot x \cdot f(x) dx$$

Разложение по функциям Бесселя первого рода нулевого порядка

$$Fo(x) := \sum_{k=0}^N \left(a0_k \cdot J_0\left(\frac{\lambda0_k \cdot x}{L}\right) \right)$$

Строим графики, убеждаемся в совпадении



$$s_s := 1 \dots N$$

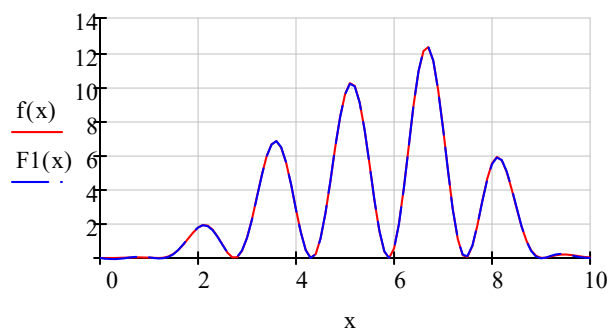
Определяем коэффициенты разложения для функций бесселя первого рода нулевого порядка

$$a1_s := \frac{2}{J_n(2, \lambda1_s)^2 \cdot L^2} \cdot \int_0^L J_1\left(x \cdot \frac{\lambda1_s}{L}\right) \cdot x \cdot f(x) dx$$

Разложение по функциям Бесселя первого рода первого порядка

$$F1(x) := \sum_{k=1}^N \left(a1_k \cdot J_1\left(\frac{\lambda1_k \cdot x}{L}\right) \right)$$

Строим графики, убеждаемся в совпадении



5) По тереме Парсеваля проверяем точность разложения

$$\int_0^L f(x)^2 \cdot x dx = 1.157 \times 10^3$$

$$\frac{L^2}{2} \cdot \sum_{k=0}^N \left[(a0_k)^2 \cdot J_1(\lambda0_k)^2 \right] = 1.157 \times 10^3$$

$$\frac{L^2}{2} \cdot \sum_{k=1}^N \left[(a1_k)^2 \cdot J_n(2, \lambda1_k)^2 \right] = 1.157 \times 10^3$$

Пишем выводы по проделанной работе !!!!