

課題7 ベッセル関数を求める

第1種ベッセル関数を $x = 0$ のまわりでテイラー級数展開すると次式のように表すことができる。

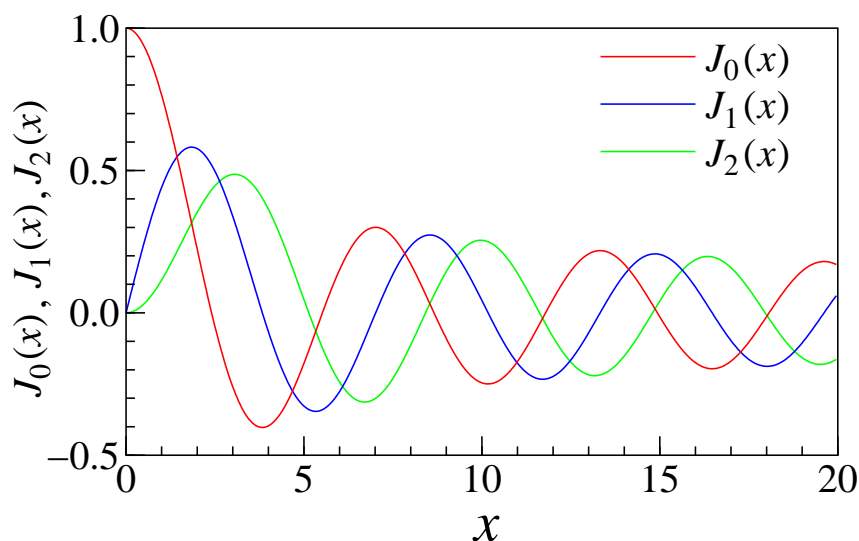
$$J_\nu(x) = \sum_{m=0}^{\infty} \frac{(-1)^m}{m! \Gamma(m + \nu + 1)} \left(\frac{x}{2}\right)^{2m + \nu} \quad (1)$$

また、第2種ベッセル関数は第1種ベッセル関数を用いて以下のように表すことができる。

$$Y_\nu = \frac{J_\nu(x) \cos(\nu\pi) - J_{-\nu}(x)}{\sin(\nu\pi)} \quad (2)$$

$\nu = 0, 1, 2$ に対して、 $x = 0 \sim 20$ の範囲で第1種ベッセル関数を描画するためのデータを書き出し、グラフを描画せよ。

グラフの例



ヒント

- ガンマ関数 $\Gamma(n)$ は n が整数のとき $\Gamma(n) = (n - 1)!$ と表すことができる。
- ν が整数であるとき $J_{-\nu}(x) = (-1)^\nu J_\nu(x)$ の関係が成り立つ。