

### Варіанти формул для лабораторної роботи № 4

Варіант методу Рунге-Кутта визначається як остаток від ділення номера студента в списку журналу групи на 6. Якщо остаток дорівнює нулю, то береться варіант методу №6.

Формули методу Рунге-Кутта третього порядку:

$$1) \quad y_{n+1} = y_n + \frac{1}{6}(k_1 + 4k_2 + k_3),$$

де

$$k_1 = hf(x_n, y_n), \quad k_2 = hf\left(x_n + \frac{h}{2}, y_n + \frac{k_1}{2}\right), \\ k_3 = hf(x_n + h, y_n - k_1 + 2k_2);$$

$$2) \quad y_{n+1} = y_n + \frac{1}{4}(k_1 + 3k_3),$$

де

$$k_1 = hf(x_n, y_n), \quad k_2 = hf\left(x_n + \frac{h}{3}, y_n + \frac{k_1}{3}\right), \\ k_3 = hf\left(x_n + \frac{2}{3}h, y_n + \frac{2}{3}k_2\right);$$

$$3) \quad y_{n+1} = y_n + \frac{1}{9}(2k_1 + 3k_2 + 4k_3),$$

де

$$k_1 = hf(x_n, y_n), \quad k_2 = hf\left(x_n + \frac{h}{2}, y_n + \frac{k_1}{2}\right), \\ k_3 = hf\left(x_n + \frac{3}{4}h, y_n + \frac{3}{4}k_2\right).$$

Формули методу Рунге-Кутта четвертого порядку:

$$4) \quad y_{n+1} = y_n + \frac{1}{6}(k_1 + 2k_2 + 2k_3 + k_4),$$

де

$$k_1 = hf(x_n, y_n), \quad k_2 = hf\left(x_n + \frac{h}{2}, y_n + \frac{k_1}{2}\right), \\ k_3 = hf\left(x_n + \frac{h}{2}, y_n + \frac{k_2}{2}\right), \quad k_4 = hf(x_n + h, y_n + k_3);$$

5)   $y_{n+1} = y_n + \frac{1}{6}(k_1 + 4k_3 + k_4),$

де

$$k_1 = hf(x_n, y_n), \quad k_2 = hf\left(x_n + \frac{h}{4}, y_n + \frac{k_1}{4}\right),$$

$$k_3 = hf\left(x_n + \frac{h}{2}, y_n + \frac{k_2}{2}\right), \quad k_4 = hf(x_n + h, y_n + k_1 - 2k_2 + 2k_3);$$

6)   $y_{n+1} = y_n + \frac{1}{8}(k_1 + 3k_2 + 3k_3 + k_4),$

де

$$k_1 = hf(x_n, y_n), \quad k_2 = hf\left(x_n + \frac{h}{3}, y_n + \frac{k_1}{3}\right),$$

$$k_3 = hf\left(x_n + \frac{2}{3}h, y_n - \frac{1}{3}k_1 + k_2\right), \quad k_4 = hf(x_n + h, y_n + k_1 - k_2 + k_3).$$