

Факультет Программной Инженерии и Компьютерной
техники

Вычислительная математика

Лабораторная работа №3

«Численное интегрирование»

Вариант №4

Выполнил:

Кешишян Давид Артурович

P3214

Преподаватель:

Малышева Татьяна Алексеевна

$$\int_{-3}^{-1} -2x^3 - 4x^2 + 8x - 4 dx = -34.66667$$

Вычисление значения интеграла методом Ньютона-Котеса при n = 6

Значения xi:

x0	x1	x2	x3	x4	x5	x6
-3	$-2\frac{2}{3}$	$-2\frac{1}{3}$	-2	$-1\frac{2}{3}$	$-1\frac{1}{3}$	-1

Значения f(xi):

f(x0)	f(x1)	f(x2)	f(x3)	f(x4)	f(x5)	f(x6)
-10	$-\frac{428}{27}$	$-\frac{514}{27}$	-20	$-\frac{518}{27}$	$-\frac{460}{27}$	-14

Значения коэффициентов Котеса:

c0 6	c1 6	c2 6	c3 6	c4 6	c5 6	c6 6
$\frac{82}{840}$	$\frac{432}{840}$	$\frac{52}{840}$	$\frac{544}{840}$	$\frac{52}{840}$	$\frac{432}{840}$	$\frac{82}{840}$

$$\int_{-3}^{-1} -2x^3 - 4x^2 + 8x - 4 dx$$

$$\begin{aligned}
 &= f(-3) * \frac{82}{840} + f\left(-2\frac{2}{3}\right) * \frac{432}{840} + f\left(-2\frac{1}{3}\right) * \frac{52}{840} + f(-2) * \\
 &\quad * \frac{544}{840} + f\left(-1\frac{2}{3}\right) * \frac{52}{840} + f\left(-1\frac{1}{3}\right) * \frac{432}{840} + f(-1) * \frac{82}{840} \\
 &= -10 * \frac{82}{840} + \frac{-428}{27} * \frac{432}{840} - \frac{514}{27} * \frac{52}{840} - 20 * \frac{544}{840} + \frac{518}{27} * \\
 &\quad * \frac{52}{840} + \frac{460}{27} * \frac{432}{840} + -14 * \frac{82}{840} = -34.575
 \end{aligned}$$

Вычисление значения интеграла методом **левых прямоугольников** при n = 10:

x1: -3.0 f(x): -10.0 Сумма: -2.0

x2: -2.8 f(x): -13.856 Сумма: -4.7712

x3: -2.6 f(x): -16.688 Сумма: -8.1088

x4: -2.4 f(x): -18.592 Сумма: -11.8272

x5: -2.2 f(x): -19.664 Сумма: -15.76

x6: -2.0 f(x): -20.0 Сумма: -19.76

x7: -1.8 f(x): -19.696 Сумма: -23.6992

x8: -1.6 f(x): -18.848 Сумма: -27.4688

x9: -1.4 f(x): -17.552 Сумма: -30.9792

x10: -1.2 f(x): -15.904 Сумма: -34.16

Относительная погрешность: $\delta = \frac{|-34.66667 - (-34.16)|}{34.66667} = 0,014$

Вычисление значения интеграла методом **правых прямоугольников** при n = 10:

x1: -2.8 f(x): -13.856 Сумма: -2.7712

x2: -2.6 f(x): -16.688 Сумма: -6.1088

x3: -2.4 f(x): -18.592 Сумма: -9.8272

x4: -2.2 f(x): -19.664 Сумма: -13.76

x5: -2.0 f(x): -20.0 Сумма: -17.76

x6: -1.8 f(x): -19.696 Сумма: -21.6992

x7: -1.6 f(x): -18.848 Сумма: -25.4688

x8: -1.4 f(x): -17.552 Сумма: -28.9792

x9: -1.2 f(x): -15.904 Сумма: -32.16

x10: -1.0 f(x): -14.0 Сумма: -34.96

Относительная погрешность: $\delta = \frac{|-34.66667 - (-34.96)|}{34.66667} = 0,008$

Вычисление значения интеграла методом **средних прямоугольников** при n = 10:

x1: -2.9 f(x): -12.062 Сумма: -2.4124

x2: -2.7 f(x): -15.394 Сумма: -5.4912

x3: -2.5 f(x): -17.75 Сумма: -9.0412

x4: -2.3 f(x): -19.226 Сумма: -12.8864

x5: -2.1 f(x): -19.918 Сумма: -16.87

x6: -1.9 f(x): -19.922 Сумма: -20.8544

x7: -1.7 f(x): -19.334 Сумма: -24.7212

x8: -1.5 f(x): -18.25 Сумма: -28.3712

x9: -1.3 f(x): -16.766 Сумма: -31.7244

x10: -1.1 f(x): -14.978 Сумма: -34.72

Относительная погрешность: $\delta = \frac{|-34.66667 - (-34.72)|}{34.66667} = 0,0015$

Вычисление значения интеграла **методом трапеций** при n = 10:

x1: -2.8 f(x) -13.856

x2: -2.6 f(x) -16.688

x3: -2.4 f(x) -18.592

x4: -2.2 f(x) -19.664

x5: -2.0 f(x) -20.0

x6: -1.8 f(x) -19.696

x7: -1.6 f(x) -18.848

x8: -1.4 f(x) -17.552

x9: -1.2 f(x) -15.904

Сумма -160.8

Конечное значение: $I = 0.1 * (\frac{-10-14}{2} + -160.8) = -34.56$

Относительная погрешность: $\delta = \frac{|-34.66667 - (-34.56)|}{34.66667} = 0,003$

Вычисление значения интеграла **методом Симпсона** при n = 10:

x1: -3.0 f(x): -10.0

x2: -2.8 f(x): -13.856

x3: -2.6 f(x): -16.688

x4: -2.4 f(x): -18.592

x5: -2.2 f(x): -19.664

x6: -2.0 f(x): -20.0

x7: -1.8 f(x): -19.696

x8: -1.6 f(x): -18.848

x9: -1.4 f(x): -17.552

x10: -1.2 f(x): -15.904

x10: -1.0 f(x): -14.0

S1 = -87.2

S2 = -73.6

Конечное значение: $I = \frac{0.2}{3} * (-10 + 4 * -87.2 + 2 * -73.6 - 14) = -34.666$

Относительная погрешность: $\delta = \frac{|-34.66667 - -34.666|}{34.66667} \approx 0$