

Индивидуальные задания для лабораторных работ 1 курс 1-ый семестр

Задание 5. Подпрограммы

Вычислить значение определенного интеграла с аналитически заданной подынтегральной функцией с заданной точностью eps

- А) по формуле левых прямоугольников;
- Б) по формуле правых прямоугольников;
- В) по формуле средних прямоугольников;
- Г) по формуле трапеций;
- Д) по формуле Симпсона (параболических трапеций).

Формула средних прямоугольников:

b

$$\int_a^b f(x) dx \approx h \cdot [f(x_1) + f(x_2) + \dots + f(x_n)], \text{ где } h = (b-a)/n, f(x_i) = f(a + i \cdot h - h/2),$$

a

где n – число точек деления отрезка [a, b]. Для вычисления первого приближения можно взять n=4. Чтобы оценить точность, с которой вычислено значение интеграла, необходимо найти второе приближение. Для этого можно увеличить n в два раза. Если s_1 и s_2 – два соседних приближения и $|s_1 - s_2| < \text{eps}$, то точность считается достигнутой и s_2 принимается за искомое значение интеграла. В противном случае надо положить $s_1 = s_2$ и удвоить число точек деления отрезка [a, b]. После этого вычисляется новое значение s_2 . Процесс удвоения n и вычисления s_2 надо продолжать до тех пор, пока модуль разности s_1 и s_2 не станет меньше eps. Остальные формулы посмотреть самим.

Разработать функции, реализующие методы вычислений интеграла, входными параметрами которых должны быть функция для вычисления значения подынтегрального выражения, пределы интегрирования и точность вычислений. Головная программа должна вывести результат вычислений для записанных в задании интегралов по заданным формулам и значение n, при котором достигнута заданная точность. Для проверки вычислений в таблице приведены значения интегралов.

Номер задания равен вашему индивидуальному номеру.

№	Задание	Формулы		
		9 гр	10 гр	11 гр
1	$\int_{0.2}^{2.1} \sqrt{e^x - 1} dx = 2.8658854, \int_0^{\frac{\pi}{2}} e^x \sin(x) dx = 2.9052387, \int_0^{0.5} (x^2 - 1) \cdot 10^{-2x} dx = -0.18714606$	А, Г	Б, Д	В, Г
2	$\int_1^8 x \sqrt{1+x} dx = 78.822876, \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{1}{\sqrt{3+2\cos(x)}} dx = 0.766345, \int_2^{2.7} \frac{1}{x \cdot \log^2(x)} dx = 0.43590097$	А, Д	В, Г	Б, Д
3	$\int_{0.2}^{0.3} \frac{\arcsin(\sqrt{x})}{\sqrt{x \cdot (1-x)}} dx = 0.12101312, \int_0^{0.8} x^3 e^{2x} dx = 0.37995303, \int_0^{\frac{\pi}{8}} \tan^3\left(\frac{x}{2} + \frac{\pi}{4}\right) dx = 0.7574555$	Б, Г	А, Д	В, Д
4	$\int_0^{1.7} x \cdot \arctan(x) dx = 1.1709955, \int_0^2 \frac{1}{1+\sqrt{x}} dx = 1.06568, \int_{-2}^{-1.2} \frac{2}{1-4x} dx = 0.21968333$	Б, Д	В, Д	А, Г
5	$\int_0^{0.6} \frac{1}{(x+1)\sqrt{x^2+1}} dx = 0.44824003, \int_{0.2}^1 \sqrt{2^x - 1} dx = 0.56851208, \int_{0.1}^1 \sqrt{e^x - 1} dx = 0.76204883$	В, Г	А, Г	Б, Д
6	$\int_2^7 x \sqrt{1+x} dx = 54.551508, \int_{0.2}^{0.3} \frac{\arcsin(\sqrt{x})}{\sqrt{x(1-x)}} dx = 0.12101312, \int_{-13}^{-2} \frac{2^x}{1+4^x} dx = 0.35325339$	В, Д	Б, Г	А, Г

7	$\int_0^1 \frac{1}{1+\sqrt{2x}} dx = 0.53283998, \int_0^{\frac{\pi}{4}} e^x \sin(x) dx = 0.5, \int_0^{\frac{\pi}{6}} \frac{1}{3+2\cos(x)} dx = 0.10667104$	А, Д	Б, Г	В, Д
8	$\int_0^{0.8} x^3 e^{2x} dx = 0.37995303, \int_0^{1.8} \frac{1}{1+\sqrt{x}} dx = 0.98157782, \int_0^{0.3} \frac{1}{(x+1)\sqrt{x^2+1}} dx = 0.25882081$	А, Г	В, Д	Г, Д
9	$\int_{0.3}^1 \sqrt{2^x-1} dx = 0.52507329, \int_0^{0.4} (x^2-1) \cdot 10^{-2x} dx = -0.17698412,$ $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \tan^3\left(\frac{x}{2} + \frac{\pi}{4}\right) dx = 3.6004799$	Б, Д	А, Д	В, Г
10	$\int_0^1 \frac{1}{1+x^3} dx = 0.83564885, \int_1^2 x \cdot \log(x) dx = 0.63629436, \int_1^2 \frac{\log(x)}{x} dx = 0.24022651$	Б, Г	В, Г	А, Д
11	$\int_{0.5}^{1.5} \frac{e^{0.1x}}{x} dx = 1.2037982, \int_0^1 \frac{\sqrt{0.5+x^2}}{1+\cos(0.5x)} dx = 0.46059762,$ $\int_0^{2.1} e^{-x} \frac{\sin(0.1x)}{x+1} dx = 0.031178739$	В, Д	А, Г	Б, Г
12	$\int_0^1 \sin(0.4x) \cdot x^{0.23} dx = 0.17686418, \int_0^1 e^{-x^2} \frac{\sin^2(0.4x)}{x^2+3.5} dx = 0.0073545923,$ $\int_0^1 \frac{e^{\frac{1.1-x}{1+x^2}}}{x^2+1.1} dx = 1.0472697$	В, Г	Б, Д	А, Г
13	$\int_0^{1.7} x \cdot \arctan(x) dx = 1.1709955, \int_0^{0.6} \frac{1}{(x+1)\sqrt{x^2+1}} dx = 0.44824003,$ $\int_{\frac{7}{2}}^7 x\sqrt{1+x} dx = 54.551508$	Г, Д	Б, Д	В, Д
14	$\int_0^1 \frac{1}{1+\sqrt{2x}} dx = 0.53283998, \int_0^{0.8} x^3 e^{2x} dx = 0.37995303, \int_{0.3}^1 \sqrt{2^x-1} dx = 0.52507329$	А, Д	В, Д	Б, Г
15	$\int_0^1 \frac{1}{1+x^3} dx = 0.83564885, \int_{0.5}^{1.5} \frac{e^{0.1x}}{x} dx = 1.2037982, \int_0^1 \sin(0.4x) \cdot x^{0.23} dx = 0.17686418$	Б, Г	А, Г	Г, Д
16	$\int_0^{\frac{\pi}{2}} e^x \sin(x) dx = 2.9052387, \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{1}{\sqrt{3+2\cos(x)}} dx = 0.37613734, \int_0^{0.8} x^3 e^{2x} dx = 0.37995303$	Б, Д	В, Г	А, Г
17	$\int_0^2 \frac{1}{1+\sqrt{x}} dx = 1.06568, \int_{0.2}^1 \sqrt{2^x-1} dx = 0.56851208, \int_{0.2}^{0.3} \frac{\arcsin(\sqrt{x})}{\sqrt{x(1-x)}} dx = 0.12101312$	В, Г	А, Д	Б, Г
18	$\int_0^{\frac{\pi}{4}} e^x \sin(x) dx = 0.5, \int_0^{1.8} \frac{1}{1+\sqrt{x}} dx = 0.98157782, \int_0^{0.4} (x^2-1) \cdot 10^{-2x} dx = -0.17698412$	В, Д	Б, Г	А, Д
19	$\int_0^{0.5} (x^2-1) \cdot 10^{-2x} dx = -0.18714606, \int_2^{2.7} \frac{1}{x \cdot \log^2(x)} dx = 0.43590097,$ $\int_0^{\frac{\pi}{8}} \tan^3\left(\frac{x}{2} + \frac{\pi}{4}\right) dx = 0.7574555$	А, Г	Б, Г	В, Д