

Домашнее задание № 1

Тема: Примитивные типы данных. Управление процессом вычислений.

Задание №1

Проверить, попадает ли точка, заданная своими координатами на плоскости в закрашенную область (см. рис. 1).

Область снизу ограничена параболой $f_1(x)=x^2$ (отрицательные аргументы) и $f_2(x)=4x-x^2$ (положительные аргументы), сверху — окружностью $g(x)=\sqrt{4-x^2}+4$. Координаты тестовых точек — числа из области $x \in [-2.0, 2.0]$, $y \in [0.0, 6.0]$, которые вводит пользователь во время работы программы.

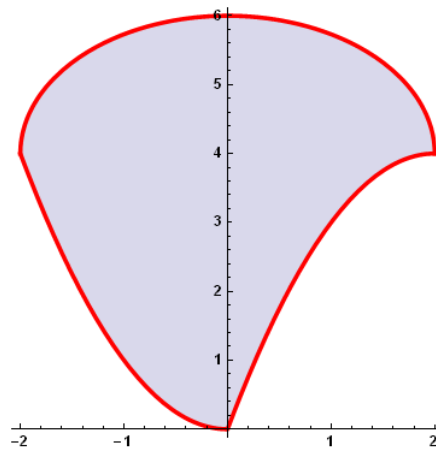


Рисунок 1. Область для Задания №1

Примечание: при вводе координат точек организовать проверку на попадание в область допустимых значений.

Задание №2

Последовательность x_i $i=1, 2, 3, \dots$ образована по закону:

$$x_1=x_2=x_3=1, \quad x_i=(i+3)(x_{i-1}-1)+(i+4)x_{i-3}, \quad i=4, 5, \dots$$

Пользователь вводит натуральное число i (номер элемента последовательности), программа выводит на экран значение x_i .

Задание №3

Для заданного аргумента x и точности ε вычислить значения функций $\sin(x)$ и $\cos(x)$ с помощью разложения в бесконечный ряд:

$$\sin(x) = \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!}, \quad \cos(x) = \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{x^{2n}}{(2n)!}.$$

Считать, что требуемая точность достигнута, если вычислена сумма нескольких первых слагаемых и очередное слагаемое оказалось по абсолютной величине меньше, чем ε . При этом, это и все последующие слагаемые можно уже не учитывать. После вычисления

функций проверить точность, с которой выполняется тождество $\sin(x)^2 + \cos(x)^2 = 1$.

Примечание: проверить программу при больших значениях аргумента.

Задание №4

С заданной точностью ε численно вычислить предел:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{\operatorname{tg}(x) + 1}{\sin(x) + 1} \right)^{\sin(x)^{-2}}$$

Задание №5

Натуральное число из n цифр является числом Армстронга, если сумма его цифр, возведенных в n -ю степень, равна самому числу (как, например $153 = 1^3 + 5^3 + 3^3$). Получить все числа Армстронга в заданном диапазоне (от n_1 до n_2).