

1. Obliczanie całek (wskaźniki do funkcji)

1 Zadania

1.1 Całki jednowymiarowe - metoda prostokątów i trapezów

Szablon programu należy uzupełnić o definicję funkcji

1. `int_left_rectangle()`, która oblicza całkę funkcji metodą prostokątów (lewostronną),
2. `int_right_rectangle()`, która oblicza całkę funkcji metodą prostokątów (prawostronną),
3. `int_mid_rectangle()`, obliczającą całkę metodą prostokątów względem środka prostokąta
4. `int_trapezoid()`, która oblicza całkę metodą trapezów.

Funkcje podcałkowe to:

1. $f(x) = x$
2. $f(x) = x^2/2$
3. $f(x) = 1/(x+1)$
4. $f(x) = \log_{10}(x+1)$

- **Wejście**

l x1 (dolna granica) x2 (górną granica) n (liczba kroków)

- **Wyjście**

Wartości czterech ww. rodzajów całek oznaczonych dla czterech ww. funkcji podcałkowych.

- **Przykład:**

Wejście:

1 0 10 1000

Wyjście:

49.95 50.05 50.00 50.00
166.42 166.92 166.67 166.67
2.40 2.39 2.40 2.40
7.11 7.12 7.11 7.11

1.2 Całki dwuwymiarowe

Szablon programu należy uzupełnić o definicję funkcji `integral 2d()`, która oblicza całkę podwójną opartą na metodzie prostokątów (lewostronną) uwzględniającą ograniczenia wynikające z funkcji “boundary”.

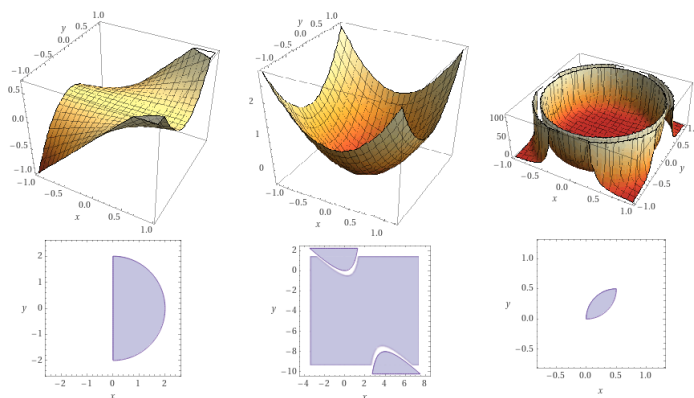
Funkcje podcałkowe to:

1. $f(x, y) = xy^2$
2. $f(x, y) = x^2 + y^2$
3. $f(x, y) = 1/(1 - x^2 - y^2)^2$

Odpowiadające im trzy funkcje ograniczeń “boundary” to:

1. $x^2 + y^2 \leq 4, x \geq 0$
2. $x^2 + xy - 2y \leq 0$ lub $x^2 + xy - 2y \geq 1$
3. $x^2 + y^2 \leq x, x^2 + y^2 \leq y$

Funkcje podcałkowe oraz obszary całkowania (wyznaczone przez funkcje “boundary”) przedstawia Rys. 1.



Rysunek 1: Funkcje podcałkowe oraz ich ograniczenia

- **Wejście**
2 x1 x2 nx y1 y2 ny
- **Wyjście**
Wartość całki oznaczonej dla każdej z trzech ww. funkcji podcałkowych.
- **Przykład:**
Wejście: 2 -2 2 1000 -2 2 1000
Wyjście: 4.27 40.20 0.21

1.3 Całki trójwymiarowe

Szablon programu należy uzupełnić o definicję funkcji `integral_3d()`, która oblicza potrójną całkę funkcji metodą prostokątów-lewostronną. Funkcje podcałkowe to:

1. $f(x, y, z) = x + 3y + 5z$
2. $f(x, y, z) = 8 \sin x + (5 \cos y)^2 + 2z$

- **Wejście**

3 x1 x2 nx y1 y2 ny z1 z2 nz

- **Wyjście**

Wartość całki oznaczonej dla każdej z dwóch ww. funkcji podcałkowych.

- **Przykład:**

Wejście: 3 1 2 200 2 3 200 3 4 200

Wyjście: 26.48 30.08