

## Zadania ćwiczeniowe przed kolokwium 2.

### Zadania na funkcje:

1. Napisz funkcję, która przyjmuje na wejściu dodatnią, dziesiętną liczbę rzeczywistą. Funkcja zamienia otrzymaną na wejściu liczbę rzeczywistą na liczbę binarną. Część całkowita zapisywana jest w jednym wektorze (wektor o minimalnej liczbie bitów). Część ułamkowa zapisywana jest w drugim wektorze na 4 bitach. Oba wektory są zwracane z funkcji do programu głównego.

Napisz trzy dodatkowe funkcje liczące odpowiednio błąd bezwzględny, błąd względny i błąd procentowy zapisu binarnego początkowej dziesiętnej liczby rzeczywistej.

### Zadania na szeregi Taylora:

1. Napisz funkcję obliczającą wartość  $\cos(x)$  dla podanego na wejściu  $x$  i  $N$  (zgodnie z rozwinięciem w szereg Taylora) - w wersji klasycznej.
2. Napisz funkcję obliczającą wartość  $\cos(x)$  dla podanego na wejściu  $x$  i  $N$  (zgodnie z rozwinięciem w szereg Taylora) - w wersji rekurencyjnej (wyprowadź samodzielnie wzór)...
3. Napisz funkcję obliczającą wartość funkcji  $\exp(x)$  używając jej opisu szeregiem Taylora. Ogranicz przybliżenie TYLKO z uwagi na błąd bezwzględny równy  $\delta$  (argument funkcji). Funkcja powinna zwracać uzyskaną wartość przybliżenia  $\exp(x)$  oraz liczbę wykonanych iteracji. W programie stabilizuj tę funkcję (oba wyjścia) dla 100 równo rozłożonych wartości  $x$  od 4 do 10 dla wartości błędu bezwzględnego: 0.1, 0.01 oraz 0.001. Wyświetl w jednym oknie, na dwóch osobnych układach współrzędnych przebiegi funkcji  $\exp(x)$  [pierwszy układ współrzędnych, 3 wykresy] oraz liczbę wymaganych iteracji [drugi układ, 3 wykresy] w funkcji wartości  $x$ .

### Zadania na zmienne losowe:

1. Zasymuluj rzut dwoma kostkami do gry 1000 razy (rzut kostką można zasymulować przez funkcję `numpy.random.randint(1, 7, Liczba_rzutów)`). Z jakim prawdopodobieństwem wartość bezwzględna różnicy między wartościami z dwóch kostek jest większa niż 2?
2. Napisz funkcję, która generuje 1000 próbek o rozkładzie normalnym o średniej 13 i wariancji 6. Powinna przyjmować na wejściu próg  $X$ . Funkcja powinna zwracać prawdopodobieństwo z jakim te próbki przekraczają próg  $X$ . Stabilizuj tę funkcję dla  $X$  przyjmującego wartości od -100 do 100 z krokiem 0.2 oraz wyświetl wynik na wykresie. Dodaj siatkę i opisy osi.
3. Wygeneruj 1000 próbek z rozkładu normalnego o wartości średniej 0 oraz wariancji 4. Stwórz histogram który będzie miał krawędzie poszczególnych przedziałów określone przez wartości  $[-\infty, -4, -2, 2, 4, \infty]$  {zauważ, że 2 oraz 4 to jedno oraz dwa odchylenia standardowe}. Znormalizuj wysokości poszczególnych słupków, żeby pokazywały prawdopodobieństwa wylosowania próbki z danego przedziału (podpowiedź: suma prawdopodobieństw wszystkich zdarzeń, tzn. wysokości wszystkich słupków, musi wynosić 1). Wyświetl na wynik na wykresie słupkowym

### Zadania na całkowanie:

1. Napisz funkcję która całkuje funkcję  $x \cdot \sin(x)$  w przedziale od 0 do 100 z użyciem  $N$  trapezów o równej wysokości. Funkcja powinna zwracać wynik całkowania. Stabilizuj tę funkcję dla  $N$  zmieniającego się od 1 do 1000 z krokiem co 1. Wyświetl wynik na wykresie.
2. Napisz funkcję która całkuje funkcję  $\exp(-x^2)$  od  $-X$  do  $X$  metodą prostokątów z szerokością każdego prostokąta równą 0.1. Argumentem funkcji powinno być  $X$ , a funkcja powinna zwracać wynik całki. Użyj funkcji w programie który znajdzie minimalne  $X$  ze zbioru liczb naturalnych dodatnich, które zapewnia, że błąd względny procentowy uzyskanej całki będzie mniejszy niż 1% w stosunku do wartości idealnej dla całkowania od  $-\infty$  do  $\infty$  równego  $\sqrt{\pi}$ . Podpowiedź: użyj funkcji `while`