# Ćwiczenie 1

**„Ręczne” całkowanie funkcji**

Całkę z funkcji f możemy przybliżać przez sumę wartości f wymnożonych przez długości przedziałów:

```
h = 0.01;
x = 0:h:2;
f = 1./(x.^3 -2*x -5);
sum(f)*h
```

(Uwaga: tutaj wzieliśmy o jeden przedział za dużo, ściśle rzecz biorąc powinno być

```
sum(f(1:end-1))*h
```

Ile wyniesie powyższa suma dla h=0.01, h=0.001?

# Ćwiczenie 2

**Całkowanie funkcji przy użyciu polecenia quad**

W Matlabie jest zaimplementowany bardziej wyrafinowany algorytm całkowania funkcji, który np. sam dobiera długość przedziału do zadanej dokładności.

Spróbujemy scałkować tę samą funkcję f = 1./(x.^3 -2*x -5);

W tym celu najpierw stworzymy plik obliczający f:

```
function y = funkcja1(x)
y = 1./(x.^3 -2*x -5);
```

(Zapisać jako funkcja1.m)

# Ćwiczenie 2

**Całkowanie funkcji przy użyciu polecenia quad**

Wymagania: funkcja, którą chcemy całkować poleceniem quad, musi przyjmować argument wektorowy x i zwracać wektor wartości y.

Całkę obliczamy poleceniem:

```
quad(@funkcja1, 0, 2)
```

Symbol @funkcja1 to „uchwyt” funkcji funkcja1.m (handle).

W taki sposób przekazuje się procedurze quad funkcję do scałkowania.

0, 2 – granice całkowania

# Ćwiczenie 3

**Zadanie**

Obliczyć pole koła o promieniu jednostkowym, całkując funkcję sqrt(1-x.^2) na przedziale (0,1).

1. Wykonać zadanie ręcznie dla kilku wartości h

2. Stworzyć plik funkcja2.m ze skryptem obliczającym wartość funkcji

3. Obliczyć całkę używając polecenia **quad**

4. Porównać wyniki z właściwą wartością (pi/4)

# Ćwiczenie 4

**Obliczanie długości krzywej**

Podany na wykładzie wzór na długość krzywej f(x) prowadzi często do trudnych całek.
Jednak obliczenie ich na komputerze jest możliwe.

Zadanie:

obliczyć długość krzywej sin(1./x) w przedziale od 0.1 do 2

To zadanie wymaga najpierw obliczenia pochodnej funkcji f.

# Ćwiczenie 4

**Obliczanie długości krzywej**

f(x) = sin(1./x)

1. Najpierw narysujmy wykres funkcji w przedziale 0.1 – 2

2. Długość łuku to całka z pierwiastka z 1+(f ' )^2

3. Nasz plik funkcja3.m musi zatem obliczać najpierw wartość pochodnej f , a dopiero w następnym kroku wartość funkcji podcałkowej (pierwiastek z ...)

4. Pochodną f możemy obliczyć analitycznie:

```
f ' = cos(1./x) .* (-1./(x.^2));
```

# Liczby pseudolosowe

W wielu zastosowaniach konieczne jest wprowadzenie do programu komputerowego elementu losowego (np. chcemy badanej osobie przedstawiać pytania w losowej kolejności).

Komputery działają deterministycznie, dlatego nie mogą wyprodukować prawdziwych „liczb losowych”.
Mówimy zatem o „liczbach pseudolosowych”.

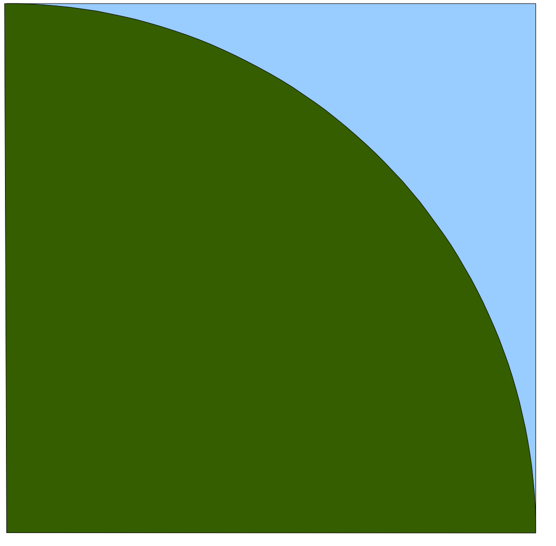
W Matlabie możemy „wylosować” liczbę z przedziału [0,1] poleceniem **rand**

Możemy również wylosować od razu całą tablicę o wymiarach m wierszy na n kolumn: **rand(m,n)**

# Ćwiczenie 5

**Obliczanie liczby pi za pomocą liczb pseudolosowych**

Wyobraźmy sobie, że losujemy wiele (N) punktów z kwadratu o boku 1.



Policzmy punkty, które jednocześnie znajdują się w ćwiartce koła o promieniu 1. Powiedzmy, że jest ich K.

Jeśli wylosowanych punktów jest bardzo dużo, to ułamek K/N powinien być bliski stosunkowi pola ćwiartki koła (pi/4) do pola kwadratu (1).

# Ćwiczenie 5

**Obliczanie liczby pi za pomocą liczb pseudolosowych**

Napiszemy skrypt obliczpi.m

1. tworzymy losowe wektory x i y o długości N

2. obliczamy K, to znaczy liczymy, ile punktów należy do ćwiartki koła, to znaczy spełnia warunek x^2+y^2 < 1

3. obliczamy iloraz K/N

4. porównujemy z pi/4

5. zbadajmy jak szybka jest zbieżność, to znaczy jak duże musimy wziąć N, żeby K/N było dobrym przybliżeniem