

## WYKRES CIĄGU W wxMAXIMA

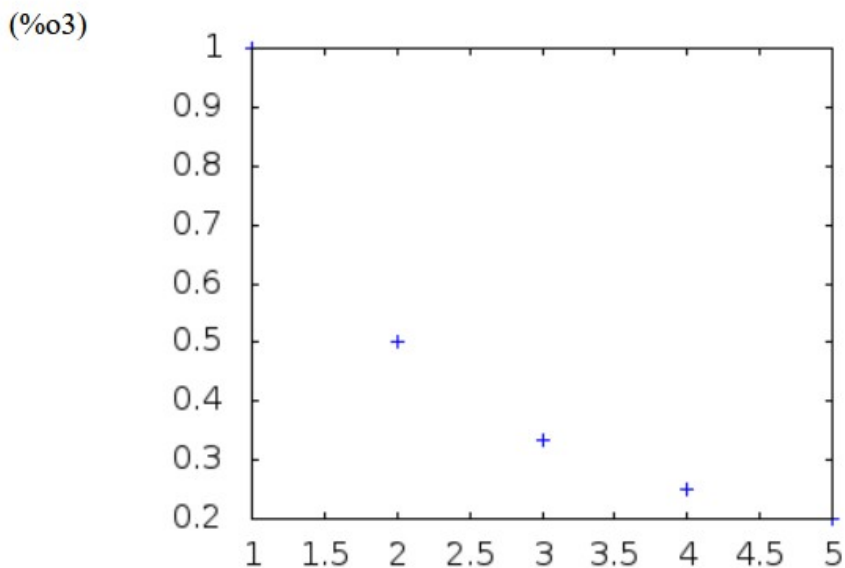
**Polecenie 1.** Narysuj wykres ciągu  $a_n=1/n$  dla pięciu początkowych wyrazów.

W oknie poleceń wpisz listę wyrazów pod nazwą „lista\_n” oraz listę wartości wyrazów pod nazwą „lista\_an”. Wykres tworzy polecenie **draw2d**.

```
lista_n: [ 1 , 2 , 3 , 4 , 5 ] ;  
lista_an: [ 1 , 1/2 , 1/3 , 1/4 , 1/5 ] ;  
draw2d ( points ( lista_n , lista_an ) ) ;
```

Przyciskamy **CLIC**.

```
(%i1) lista_n: [ 1 , 2 , 3 , 4 , 5 ] ;  
(%o1) [1,2,3,4,5]  
  
(%i2) lista_an: [ 1 , 1/2 , 1/3 , 1/4 , 1/5 ] ;  
(%o2) [1, 1/2, 1/3, 1/4, 1/5]  
  
(%i3) Draw2d ( points ( lista_n , lista_an ) ) ;
```



[gr2d(points)]

**Polecenie 2.** Dla ciągu z przykładu 1 **wygeneruj** listę numerów wyrazów i listę wartości wyrazów dla dziesięciu początkowych wyrazów i wykonaj wykres. Listy generuje polecenie **makelist**.

```
k: 10 ;  
  
lista_n: makelist ( n , n , 1 , k ) ;  
  
lista_an: makelist ( 1/n , n , 1 , k ) ;  
  
draw2d ( points ( lista_n , lista_an ) ) ;
```

Przyciskamy **CLIC**.

```
(%i1) k: 10 ;
```

```
(%o1) 10
```

```
(%i2) lista_n: makelist ( n , n , 1 , k ) ;
```

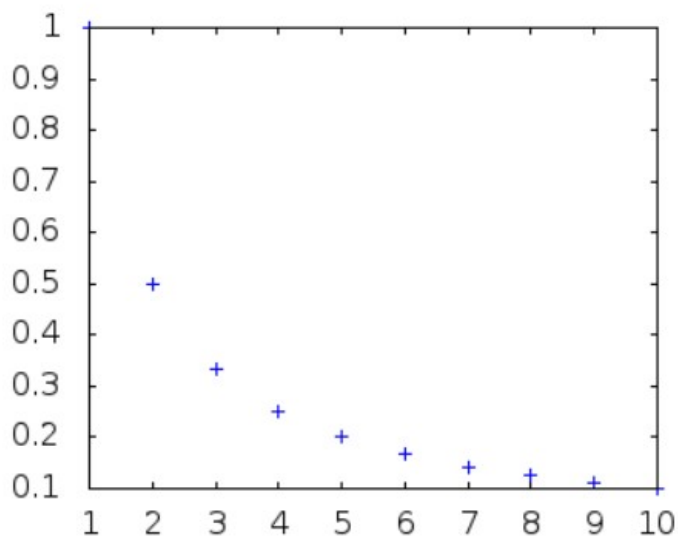
```
(%o2) [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]
```

```
(%i3) lista_an: makelist ( 1/n , n , 1 , k ) ;
```

```
(%o3) [1, 1/2, 1/3, 1/4, 1/5, 1/6, 1/7, 1/8, 1/9, 1/10]
```

```
(%i4) Draw2d ( points ( lista_n , lista_an ) ) ;
```

```
(%o4)
```



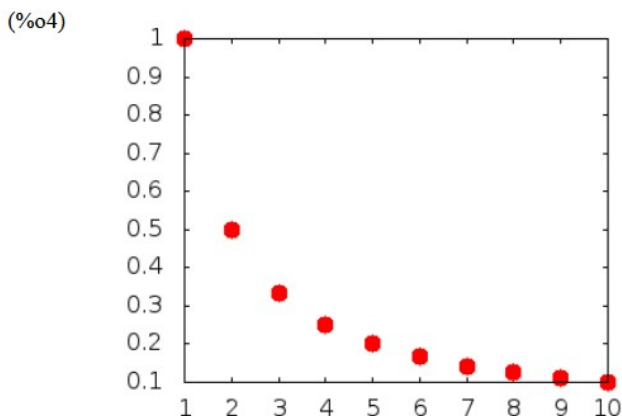
[gr2d(points)]

**Polecenie 3.** Dla ciągu z przykładu 1 zmień wygląd punktorów. Zmieniają go opcje polecenia **draw2d**. Należy je wpisać w tym poleceniu przed poleceniem **points**. Przykładowe zmiany: kółka **point\_type = filled\_circle**, czerwony kolor **color = red**, rozmiar 2 **point\_size = 2**.

```
k: 10 ;  
  
lista_n: makelist ( n , n , 1 , k ) ;  
  
lista_an: makelist ( 1/n , n , 1 , k ) ;  
  
draw2d (  
  
point_type=filled_circle , color=red, point_size=2 ,  
  
points ( lista_n , lista_an ) ) ;
```

Przyciskamy **CLIC**.

```
(%i1) k: 10 ;  
(%o1) 10  
  
(%i2) lista_n: makelist ( n , n , 1 , k ) ;  
(%o2) [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]  
  
(%i3) lista_an: makelist ( 1/n , n , 1 , k ) ;  
(%o3) [1, 1/2, 1/3, 1/4, 1/5, 1/6, 1/7, 1/8, 1/9, 1/10]  
  
(%i4) Draw2d (  
point_type=filled_circle , color=red, point_size=2 ,  
points ( lista_n , lista_an ) ) ;
```



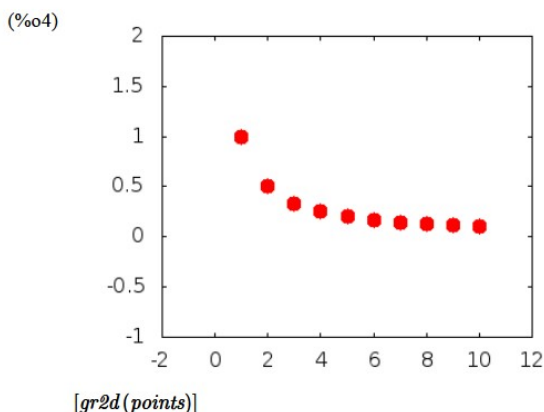
[gr2d(points)]

**Polecenie 4.** Dla ciągu z przykładu 1 zmień zakres wyświetlanych wartości. Zmieniają go opcje polecenia **draw2d**. Można je wpisać przed lub po poleceniu **points**. Przykładowe zmiany: na osi poziomej wartości z przedziału [-2, 10], a na pionowej [-1, 2]: **xrange = [-2, 12], yrange = [-1, 2]**.

```
k: 10 ;  
  
lista_n: makelist ( n , n , 1 , k ) ;  
  
lista_an: makelist ( 1/n , n , 1 , k ) ;  
  
draw2d (  
  
xrange = [ -2 , 12 ] , yrange = [-1 , 2 ] ,  
  
point_type=filled_circle , color=red, point_size=2 ,  
  
points ( lista_n , lista_an ) ) ;
```

Przyciskamy **CLIC**.

```
(%i1) k: 10 ;  
(%o1) 10  
  
(%i2) lista_n: makelist ( n , n , 1 , k ) ;  
(%o2) [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]  
  
(%i3) lista_an: makelist ( 1/n , n , 1 , k ) ;  
(%o3) [1, 1/2, 1/3, 1/4, 1/5, 1/6, 1/7, 1/8, 1/9, 1/10]  
  
(%i4) Draw2d (  
    xrange = [ -2 , 12 ] , yrange = [-1 , 2 ] ,  
    point_type=filled_circle , color=red, point_size=2 ,  
    points ( lista_n , lista_an ) ) ;
```



**Polecenie 5.** Dla ciągu z przykładu 1 wyświetl osie OX oraz OY. Wyświetlają je opcje polecenia **draw2d**: **xaxis=true, yaxis=true**. Można je wpisać przed lub po poleceniu **points**.

```
k: 10 ;

lista_n: makelist ( n , n , 1 , k ) ;

lista_an: makelist ( 1/n , n , 1 , k ) ;

draw2d (

  xaxis = true , yaxis = true ,

  xrange = [ -2 , 12 ] , yrange = [-1 , 2 ] ,

  point_type=filled_circle , color=red, point_size=2 ,

  points ( lista_n , lista_an ) ) ;
```

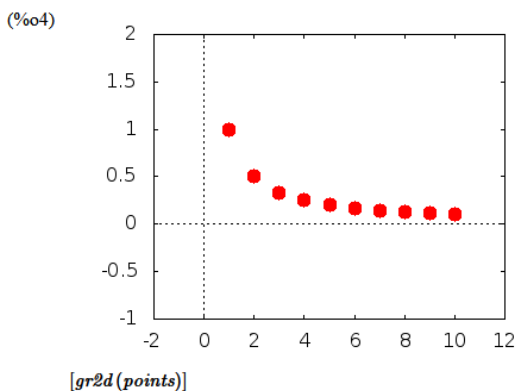
Przyciskamy **CLIC**.

```
(%i1) k: 10 ;
(%o1) 10

(%i2) lista_n: makelist ( n , n , 1 , k ) ;
(%o2) [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]

(%i3) lista_an: makelist ( 1/n , n , 1 , k ) ;
(%o3) [1, 1/2, 1/3, 1/4, 1/5, 1/6, 1/7, 1/8, 1/9, 1/10]

(%i4) Draw2d (
  xaxis = true , yaxis = true ,
  xrange = [ -2 , 12 ] , yrange = [-1 , 2 ] ,
  point_type=filled_circle , color=red, point_size=2 ,
  points ( lista_n , lista_an ) ) ;
```



**Polecenie 6.** Dla ciągu z przykładu 1 wyświetl osie OX oraz OY w postaci linii ciągłych, czarnych lub kolorowych. Wyświetlają je opcje polecenia **draw2d**. Można je wpisać przed lub po poleceniu **points**. Przykładowe zmiany: **xaxis\_type = solid, yaxis\_type = solid, xaxis\_color = blue.**

```
k: 10 ;

lista_n: makelist ( n , n , 1 , k ) ;

lista_an: makelist ( 1/n , n , 1 , k ) ;

draw2d (

xaxis = true , yaxis = true ,

xaxis_type=solid , yaxis_type=solid , xaxis_color=blue,

xrange = [ -2 , 12 ] , yrange = [-1 , 2 ] ,

point_type=filled_circle , color=red, point_size=2 ,

points ( lista_n , lista_an ) ) ;
```

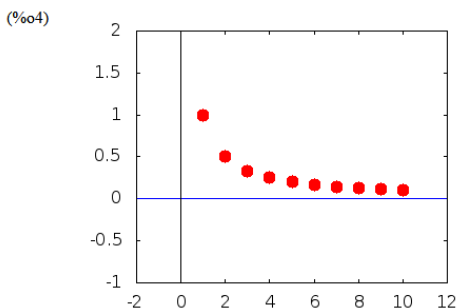
Przyciskamy **CLIC**.

```
(%i1) k: 10 ;
(%o1) 10

(%i2) lista_n: makelist ( n , n , 1 , k ) ;
(%o2) [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]

(%i3) lista_an: makelist ( 1/n , n , 1 , k ) ;
(%o3) [1, 1/2, 1/3, 1/4, 1/5, 1/6, 1/7, 1/8, 1/9, 1/10]

(%i4) Draw2d (
      xaxis = true , yaxis = true ,
      xaxis_type=solid , yaxis_type=solid , xaxis_color=blue,
      xrange = [ -2 , 12 ] , yrange = [-1 , 2 ] ,
      point_type=filled_circle , color=red, point_size=2 ,
      points ( lista_n , lista_an ) ) ;
```



[gr2d(points)]

**Polecenie 7.** Dla ciągu z przykładu 1 wyświetl siatkę. Wyświetla ją opcja polecenia **draw2d**: **grid = true**. Można ją wpisać przed lub po poleceniu **points**.

```
k: 10 ;

lista_n: makelist ( n , n , 1 , k ) ;

lista_an: makelist ( 1/n , n , 1 , k ) ;

draw2d (

xaxis = true , yaxis = true , grid = true ,

xaxis_type=solid , yaxis_type=solid , xaxis_color=blue,

xrange = [ -2 , 12 ] , yrange = [-1 , 2 ] ,

point_type=filled_circle , color=red, point_size=2 ,

points ( lista_n , lista_an ) ) ;
```

Przyciskamy **CLIC**.

```
(%i1) k: 10 ;

(%o1) 10

(%i2) lista_n: makelist ( n , n , 1 , k ) ;

(%o2) [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]

(%i3) lista_an: makelist ( 1/n , n , 1 , k ) ;

(%o3) [1, 1/2, 1/3, 1/4, 1/5, 1/6, 1/7, 1/8, 1/9, 1/10]

(%i4) Draw2d (

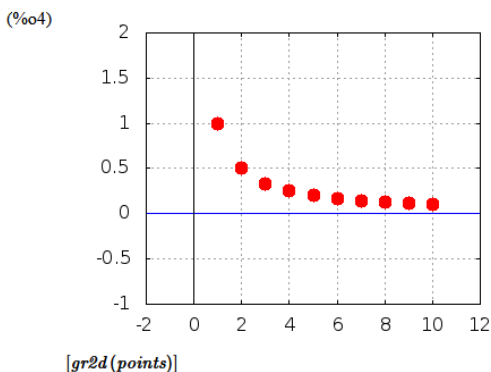
  xaxis = true , yaxis = true , grid = true ,

  xaxis_type=solid , yaxis_type=solid , xaxis_color=blue,

  xrange = [ -2 , 12 ] , yrange = [-1 , 2 ] ,

  point_type=filled_circle , color=red, point_size=2 ,

  points ( lista_n , lista_an ) ) ;
```



**Polecenie 8.** Dla ciągu z przykładu 1 wyświetl jednostki na osiach. Wyświetlają je opcje polecenia **draw2d**. Można je wpisać przed lub po poleceniu **points**. Przykładowe zmiany: na osi poziomej jednostka 1, na pionowej 0,2: **xtics = 1, ytics = 0.2**.

```
k: 10 ;

lista_n: makelist ( n , n , 1 , k ) ;

lista_an: makelist ( 1/n , n , 1 , k ) ;

draw2d (

axis = true , yaxis = true , grid = true ,

xtics = 1 , ytics = 0.2 ,

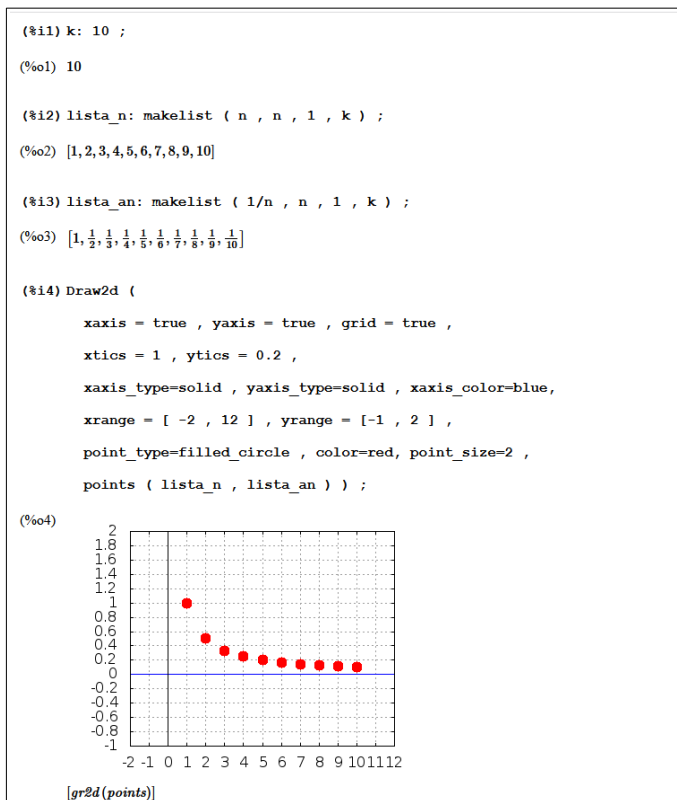
xaxis_type=solid , yaxis_type=solid , xaxis_color=blue,

xrange = [ -2 , 12 ] , yrange = [-1 , 2 ] ,

point_type=filled_circle , color=red, point_size=2 ,

points ( lista_n , lista_an ) ) ;
```

**Przyciskamy CLIC.**





**Polecenie 9.** Dla ciągu z przykładu 1 wyświetl tytuły osi poziomej, pionowej, tytuł wykresu. Wyświetlają je opcje polecenia **draw2d**. Można je wpisać przed lub po poleceniu **points**. Przykładowe zmiany: **xlabel = "n", ylabel = "a\_n", title = "wykres ciągu"**.

```
k: 10 ;

lista_n: makelist ( n , n , 1 , k ) ;

lista_an: makelist ( 1/n , n , 1 , k ) ;

draw2d (

xaxis = true , yaxis = true , grid = true ,

xtics = 1 , ytics = 0.2 ,

xaxis_type=solid , yaxis_type=solid , xaxis_color=blue,

xrange = [ -2 , 12 ] , yrange = [-1 , 2 ] ,

xlabel = "n" , ylabel = "a_n" , title = "wykres ciągu",

point_type=filled_circle , color=red, point_size=2 ,

points ( lista_n , lista_an ) ) ;
```

Przyciskamy **CLIC**.

