

AnalizaFouriera

FourierCoefficient

Współczynniki c_n rozwinięcia w szereg Fouriera

$$c_n = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(t) e^{-int} dt$$

zwraca funkcja FourierCoefficient

Przykłady:

5-ty współczynnik dla funkcji t^3

`FourierCoefficient[t^3, t, 5]`

$$-\frac{1}{125} i (25 \pi^2 - 6)$$

7-ty współczynnik dla funkcji t^4

`FourierCoefficient[t^4, t, 7]`

$$\frac{4(6 - 49 \pi^2)}{2401}$$

Zadanie1

Przy pomocy funkcji `Table[]` utwórz :

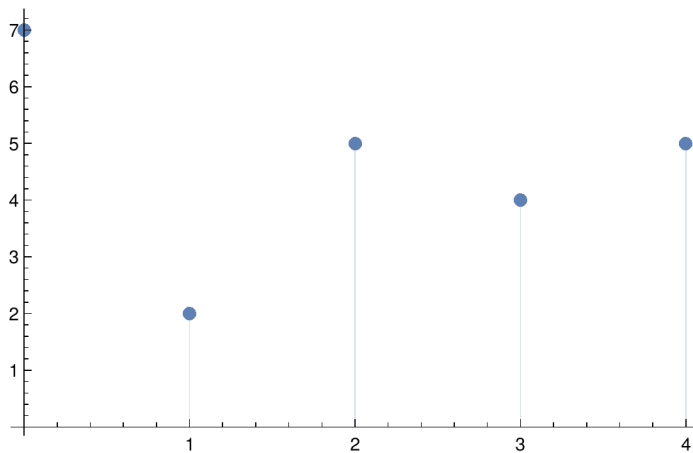
- tablice współczynników fouriera funkcji t^6 od $n=-4$ do 4
- tablice par: {liczba n, n-ty współczynnik fouriera funkcji t^6 } od $n=-4$ do 4

ListPlot

Wykres punktowy

Przykład:

```
ListPlot[{{0, 7}, {1, 2}, {2, 5}, {3, 4}, {4, 5}}, Filling -> Axis]
```



Zadanie2

Dla funkcji:

a) $f(t) = t^5$

b) $f(t) = \text{sinc}(t)$

c) $f(t) = \theta(t)$

utworz tablice par:

- {liczba n, moduł n-tego współczynnika fouriera funkcji f } od n=-4 do 4 (Abs[])

- {liczba n, argument n-tego współczynnika fouriera funkcji f } od n=-4 do 4 (Arg[])

narysuj wykresy punktowe dla powyższych tablic

DynamicModule i suwakien (Slider)

Przykłady:

```
DynamicModule[{x},
  {Slider[Dynamic[x]], Dynamic[x]}
]
```

{ _____, 0.}

```
DynamicModule[{x = 6},
  {Slider[Dynamic[x], {0, 50, 1}], Dynamic[x]}
]
```



Zadanie3

Napisz funkcję `SpektrumAmplitudowe[funkcja_]`, która pobiera funkcję i rysuje wykres punktowy modułów jej współczynników rozwinięcia w szereg Fouriera od $-n$ do n , gdzie n to zmienna dynamiczna modyfikowana przez suwak.

Użyj `DynamicModule[]`

Zakresem wartości funkcji powinien wynosić od 0 do maksymalnej wartości modułu współczynnika Fouriera rysowanym w zakresie.

Utwórz analogiczną funkcję `SpektrumFazowe[funkcja_]`, która pobiera funkcję i rysuje wykres punktowy argumentów jej współczynników rozwinięcia w szereg Fouriera od $-n$ do n

ListLinePlot

```
Dane = Table[0.7 Sin[0.2 π n] + Sin[0.5 π n] + RandomReal[{-1, 1}], {n, 0, 200}]
```

Zadanie4

Narysuj wykres punktowy `ListLinePlot` (punkty połączone liniami) dla powyższych danych

Dyskretna transformacja Fouriera

Dyskretna transformacja Fouriera transformuje v_s na listę u_r o długości n w następujący sposób

$$V_S = \frac{\sum_{r=1}^n u_r e^{\frac{2i\pi(r-1)(S-1)}{n}}}{\sqrt{n}}$$

```
Fourier[{1, 2, 4, 2}]
```

```
{4.5, -1.5, 0.5, -1.5}
```

```
Abs[Fourier[{1, 2, 4, 2}]]
```

```
{4.5, 1.5, 0.5, 1.5}
```

PeriodogramArray

Podobnie działa też funkcja

```
PeriodogramArray[{1, 2, 4, 2}]
```

```
{20.25, 2.25, 0.25, 2.25}
```

Zadanie5

Narysuj wykres punktowy ListLinePlot

- modułów (Abs[]) dyskretnej transformacji Fouriera danych Dane
- PeriodogramArray danych Dane