

# TikZ

## od zera do elipsy

Mateusz (czarny) Winiarski & ChatGPT

KMPS UJ, WFAIS

dzisiaj

# Co to TikZ

- ▶ TikZ ist *keine* Zeichenprogramm

# Co to TikZ

- ▶ TikZ ist *keine* Zeichenprogramm
  - ▶ TikZ to *nie* program do rysowania

# Co to TikZ

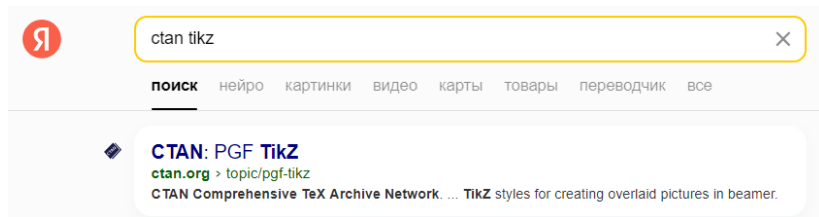
- ▶ TikZ ist *keine* Zeichenprogramm
  - ▶ TikZ to *nie* program do rysowania
- ▶ więc TikZ to biblioteka (mniej więcej) w  $\text{\LaTeX}$ u do robienia obrazków (samemu!)

# Skąd się tego nauczyć?

tak jak zawsze:  
szukamy w ulubionej wyszukiwarce internetowej `ctan tikz...`

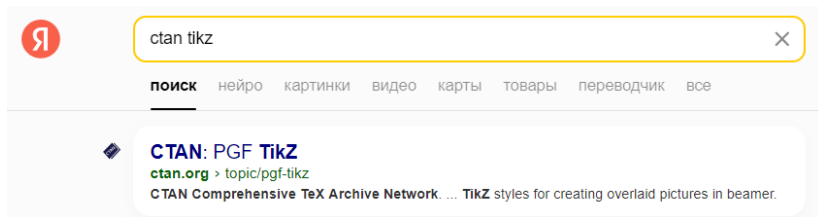
# Skąd się tego nauczyć?

tak jak zawsze:  
szukamy w ulubionej wyszukiwarce internetowej `ctan tikz`...



# Skąd się tego nauczyć?

tak jak zawsze:  
szukamy w ulubionej wyszukiwarce internetowej ctan tikz...



klikamy w pierwszy link...<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>to nie jest ten link. to nie jest również moja ulubiona wyszukiwarka

...

...otwieramy dokumentację...

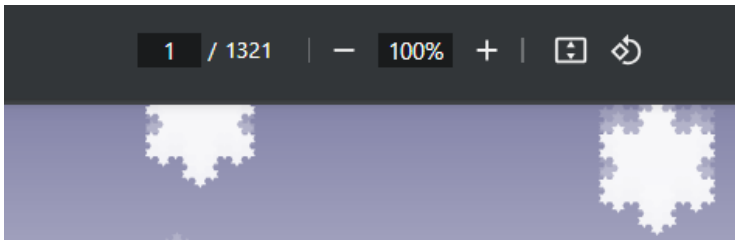


Rysunek: ładny rysunek



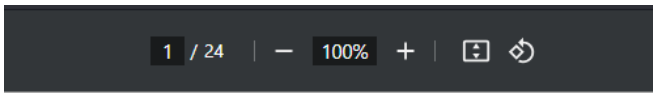
...

...płaczemy...



Rysunek: 😭

...szukamy lepszego pdfa



## A very minimal introduction to TikZ\*

Jacques Crémer  
Toulouse School of Economics  
`jacques.cremer@tse-fr.eu`

March 11, 2011

Rysunek: Z tego pdfa się uczyłem<sup>2</sup>, i z niego będę uczył was

---

<sup>2</sup>tydzień temu

# Ale ja nie rozumiem...

*Internet is your friend*  
w szczególności:

- ▶ ChatGPT
- ▶ T<sub>E</sub>X Stack Exchange

# Jak zacząć?

w preamble:

```
\usepackage{tikz}
```

w dokumencie:

```
\begin{tikzpicture}  
    % wpisz tu swój rysunek...  
\end{tikzpicture}
```

# Jak zacząć?

w preamble:

```
\usepackage{tikz}
```

w dokumencie:

```
\begin{tikzpicture}  
  % wpisz tu swój rysunek...  
\end{tikzpicture}
```

warto rozważyć:

```
\documentclass[margin=5mm]{standalone}
```

# Hello, world!

```
\begin{tikzpicture}  
  \draw (0,0) -- (1,2);  
\end{tikzpicture}
```

czytaj jako:

*TikZie, narysuj mi kreskę od (0,0) do (1,2);*

wynik:



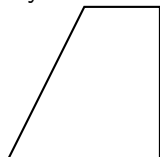
# Ale fajne, chcę więcej

```
\begin{tikzpicture}  
  \draw[thick] (0,0) -- (1,2) -- (2,2) -- (2,0);  
\end{tikzpicture}
```

czytaj jako:

*TikZie, narysuj mi **tlustą** kreskę od (0,0) do (1,2), potem do (2,2), potem do (2,0);*

wynik:



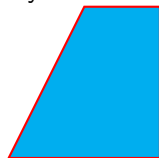
# Wincyj!

```
\begin{tikzpicture}
  \draw[thick, red, fill=cyan]
    (0,0) -- (1,2) -- (2,2) -- (2,0) -- cycle;
\end{tikzpicture}
```

czytaj jako:

*TikZie, narysuj mi **czerwoną tłąstą** kreskę od (0,0) do (1,2),  
potem do (2,2), potem do (2,0), potem wróć, a wypełnij  
cyjanowo;*

wynik:





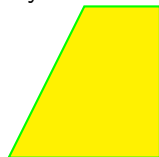
# Wincyj!!!

```
\begin{tikzpicture}
  \draw[thick, green, fill=yellow]
    (0,0) -- ++(1,2) -- ++(1,0) -- ++(0,-2) -- cycle;
\end{tikzpicture}
```

czytaj jako:

*TikZie, narysuj mi **zieloną tłustą** kreskę od  $(0,0)$ , idź o wektor  $(1,2)$ , potem o wektor  $(1,0)$ , potem o wektor  $(0,-2)$ , potem wróć, a wypełnij **żółto**;*

wynik:



# To widzisz już ogólną tendencję:

```
\draw[opcje...] (punkt1) figura (punkt2);
```

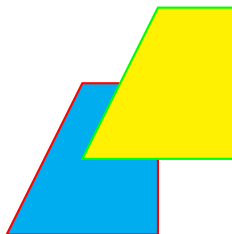
czytaj jako:

*TikZie, narysuj mi figurę od punkt1 do punkt2 z podanymi opcjami;*

# Czy mogę dać więcej na jednym rysunku?

Tak, i to dokładnie w taki sposób w jaki się domyślasz:

```
\begin{tikzpicture}
  \draw[thick, red, fill=cyan] (0,0) -- (1,2) -- (2,2) --
    (2,0) -- cycle;
  \draw[thick, green, fill=yellow]
    (1,1) -- ++(1,2) -- ++(1,0) -- ++(0,-2) -- cycle;
\end{tikzpicture}
```



# Kolorki

Wiemy już, że kolory możemy definiować tak:

orange pomarańczowy

oraz tak:

```
\definecolor{neworange}{RGB}{255,140,0} pomarańczowy
```

# Kolorki

Wiemy już, że kolory możemy definiować tak:

orange pomarańczowy

oraz tak:

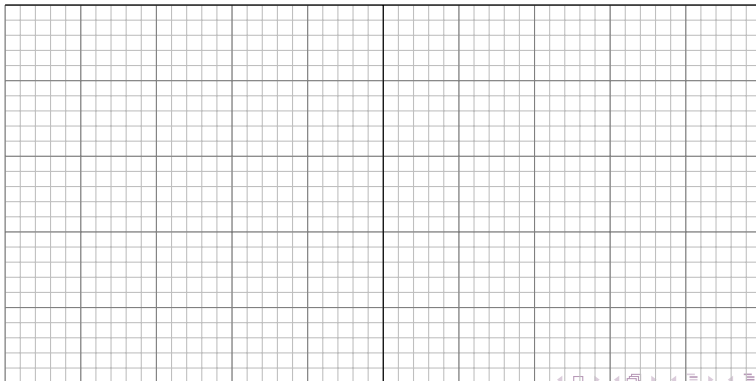
```
\definecolor{neworange}{RGB}{255,140,0} pomarańczowy
```

ale jeszcze nie wiemy, że możemy tak:

```
orange!80!black pomarańczowy
```

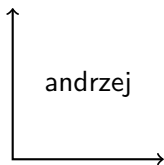
# Siatki

```
\begin{tikzpicture}  
  \draw[gray!50, step=0.2cm] (-5,0) grid (5,5);  
  \draw[gray, step=1cm] (-5,0) grid (5,5);  
  \draw[black, step=5cm] (-5,0) grid (5,5);  
\end{tikzpicture}
```



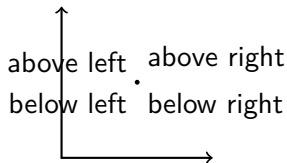
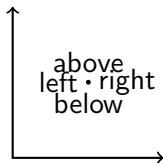
# Węzły

```
\begin{tikzpicture}  
  \draw [thick, <->] (0,2) -- (0,0) -- (2,0);  
  \node at (1,1) {andrzej};  
\end{tikzpicture}
```



# Kolanka

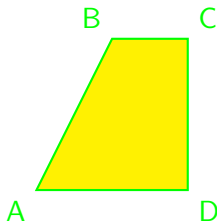
```
\begin{tikzpicture}
  \draw [thick, <->] (0,2) -- (0,0) -- (2,0);
  \draw[fill] (1,1) circle [radius=0.025];
  \node [below] at (1,1) {below};
  \node [above] at (1,1) {above};
  \node [left] at (1,1) {left};
  \node [right] at (1,1) {right};
\end{tikzpicture}
```





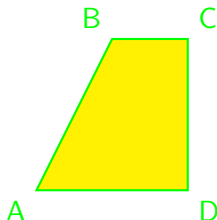
# Wincyj kolanek

```
\begin{tikzpicture}  
\draw[thick, green, fill=yellow](0,0) node [below left] {A  
  } -- ++(1,2) node [above left] {B} -- ++(1,0) node [  
    above right] {C} -- ++(0,-2) node [below right] {D} --  
    cycle;  
\end{tikzpicture}
```



# Koordynaty

```
\begin{tikzpicture}
  \coordinate (A) at (0,0);
  \coordinate (B) at (1,2);
  \draw[thick, green, fill=yellow] (A) node [below left]
    {A} -- (B) node [above left] {B} -- ++(1,0) node [
    above right] {C} -- ++(0,-2) node [below right] {D}
    -- cycle;
\end{tikzpicture}
```



# Prostokąt

```
\begin{tikzpicture}
\coordinate (A) at (0,0);
\coordinate (B) at (4,2);
  \draw[thick, green, fill=
    yellow] (A) rectangle
    (B) ;
\end{tikzpicture}
```

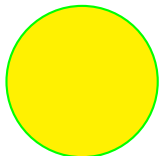


```
\begin{tikzpicture}
\coordinate (A) at (0,0);
\coordinate (B) at (4,2);
  \draw[thick, green, fill=
    yellow, rounded
    corners = 1 cm] (A)
    rectangle (B) ;
\end{tikzpicture}
```

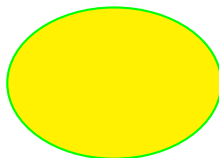


# Kółko i elipsa

```
\begin{tikzpicture}
\coordinate (A) at (0,0);
\draw[thick, green, fill=
yellow] (A) circle(1
cm) ;
\end{tikzpicture}
```

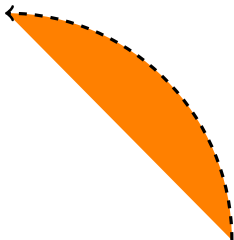


```
\begin{tikzpicture}
\coordinate (A) at (0,0);
\draw[thick, green, fill=
yellow] (A) ellipse[x
radius={sqrt(2)}, y
radius={sin(90)}] ;
\end{tikzpicture}
```

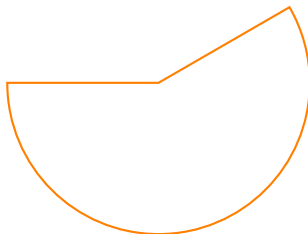


## Łuki

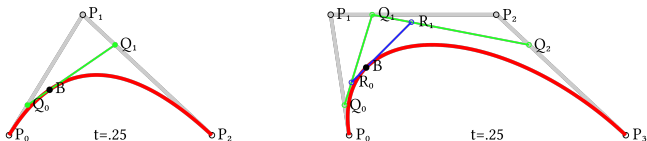
```
\begin{tikzpicture}
  \draw[->, dashed, fill=
    orange, very thick]
    (3,0) arc [start angle
      =0, end angle=90,
      radius=3 cm];
\end{tikzpicture}
```



```
\begin{tikzpicture}
  \draw[<->, thick, orange]
    (3,0) arc [start
      angle=180, end angle
      =390, radius=2 cm] --
    (5,0) -- cycle;
\end{tikzpicture}
```

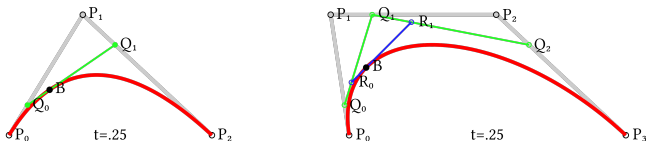


# Krzywe Béziera



Rysunek: Rysunek z [https://en.wikipedia.org/wiki/Bezier\\_curve](https://en.wikipedia.org/wiki/Bezier_curve)

# Krzywe Béziera

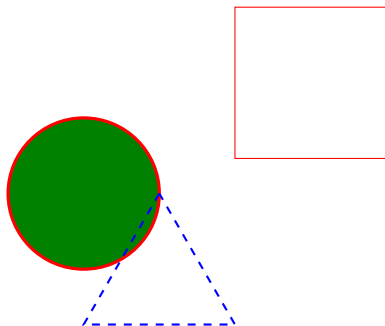


Rysunek: Rysunek z [https://en.wikipedia.org/wiki/Bezier\\_curve](https://en.wikipedia.org/wiki/Bezier_curve)

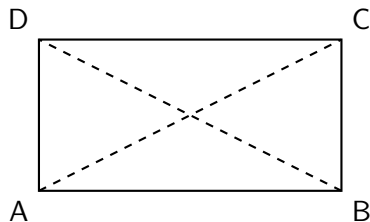


```
\begin{tikzpicture}
  \draw[thick,orange] (0,0) .. controls
    (-0.5,1) .. (2,0);
  \draw[thick,red] (0,0) .. controls
    (-0.5,1) and (1,1) .. (2,0);
  \node at (-0.5,1) {$\bullet$};
  \node at (1,1) {$\bullet$};
\end{tikzpicture}
```

# Ćwiczenia I



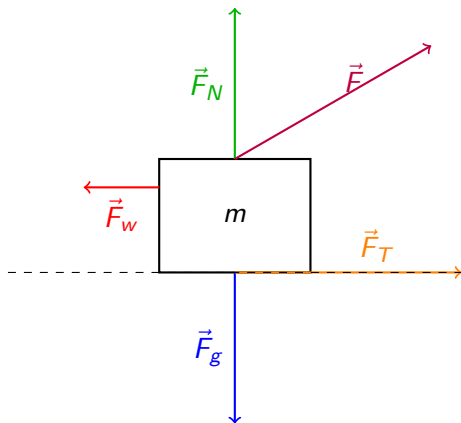
Rysunek: Zadanie 1



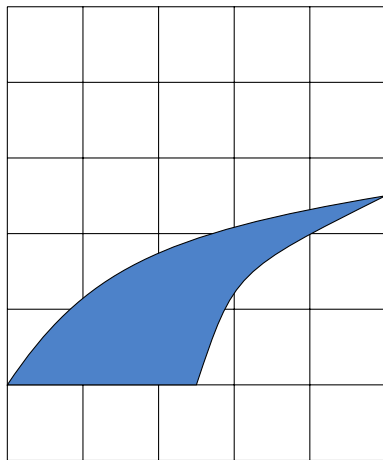
Rysunek: Zadanie 2. Wskazówka:  
użyj koordynatów



# Ćwiczenia II



Rysunek: Zadanie 3: magieranika



Rysunek: Zadanie 4: przypadkowy kształt

# Rozwiązania

Zadanie 1:

```
\begin{tikzpicture}
  \coordinate (A) at (0, 0);
  \coordinate (B) at (1, 0);
  \coordinate (C) at (2, {4 * sqrt(3)/2 - 3});

  \draw[very thick, red, fill=green!50!black] (A) circle
    (1cm);
  \draw[thick, dashed, blue] (B) -- ++(-1, {-sqrt(3)}) --
    ++(2, 0) -- cycle;
  \draw[thin, red] (C) rectangle ++(2, 2);
\end{tikzpicture}
```

# Rozwiązania

## Zadanie 2:

```
\begin{tikzpicture}
  \coordinate (A) at (0, 0);
  \coordinate (B) at (4, 0);
  \coordinate (C) at (4, 2);
  \coordinate (D) at (0, 2);

  \draw[thick] (A) -- (B) -- (C) -- (D) -- cycle;

  \draw[thick, dashed] (A) -- (C);
  \draw[thick, dashed] (B) -- (D);

  \node[below left] at (A) {A};
  \node[below right] at (B) {B};
  \node[above right] at (C) {C};
  \node[above left] at (D) {D};
\end{tikzpicture}
```

# Rozwiązania

Zadanie 3:

```
\begin{tikzpicture}
  \def\F{3}      % ścDlugo wektora sily F
  \def\angle{30} % Kat sily F (w stopniach)
  \def\m{1.5}    % Wysokosc prostokata

  \draw[thick] (0,0) rectangle (2,\m) node[midway] {$m$};

  \draw[->, thick, blue] (1, 0) -- ++(0, -2) node[midway,
    left] {$\vec{F}_g$};
  \draw[->, thick, green!70!black] (1, \m) -- ++(0, 2)
    node[midway, left] {$\vec{F}_N$};
  \draw[->, thick, red] (0, 0.75*\m) -- ++(-1, 0) node[
    midway, below] {$\vec{F}_w$};
  \draw[->, thick, purple] (1, \m) -- ++({\F*cos(\angle)
    },{\F*sin(\angle)})
    node[midway, above right] {$\vec{F}$};
  \draw[->, thick, orange] (1, 0) -- ++({\F*cos(0)},{\F*
    sin(0)})
    node[midway, above right] {$\vec{F}_T$};

  \draw[dashed] (-2, 0) -- (4, 0);
```

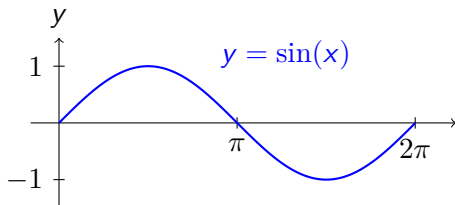
# Rozwiązania

Zadanie 4:

```
\begin{tikzpicture}
\draw[step=1cm] (0,-1) grid (5,5);
\draw[fill=blue!70!green!70!white]
  (0,0) .. controls (1,1.5) and (2,2) .. (5,2.5)
  .. controls (3,1.5) .. (2.5,0)
  -- cycle
;
\end{tikzpicture}
```

# Wykres I

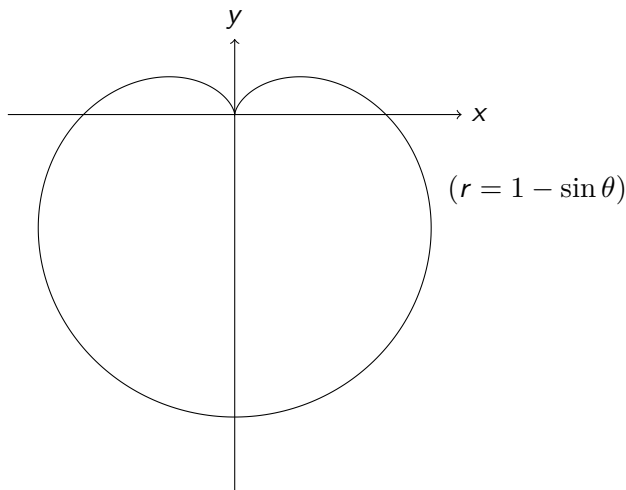
```
\begin{tikzpicture}
  % Osie układu współrzędnych
  \draw[->] (-
0.5,0) -- (7,0) node[right] {$x$};
  \draw[->] (0,-
1.5) -- (0,1.5) node[above] {$y$};
  % Etykiety osi
  \draw (3.14,0.1) -- (3.14,-
0.1) node[below] {$\pi$};
  \draw (6.28,0.1) -- (6.28,-
0.1) node[below] {$2\pi$};
  \draw (0.1,1) -- (-
0.1,1) node[left] {$1$};
  \draw (0.1,-1) -- (-0.1,-
1) node[left] {$-1$};
  % Wykres funkcji sin(x)
  \draw[thick, blue, samples=100, domain=0:6.28, smooth]
    plot (\x,{sin(\x r)});
  % Opis wykresu
  \node[blue] at (4,1.2) {$y = \sin(x)$};
\end{tikzpicture}
```



# Wykres II

```
\begin{figure}
\centering
\begin{tikzpicture}[scale=2]
  \draw[->] (-1.5,0) -- (1.5,0) node[right] {$x$};
  \draw[->] (0,-2.5) -- (0,0.5) node[above] {$y$};
  \draw[domain=0:360,samples=200,smooth,variable=\t]
    plot ({(1 - sin(\t)) * cos(\t)}, {(1 - sin(\t)) *
      sin(\t)});
  \node at (2,-0.5) {$(r = 1 - \sin\theta)$};
\end{tikzpicture}
\caption{Krzywa Huwdu w \Tikz{}}
\end{figure}
```

# Wykres II

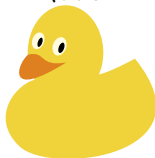


Rysunek: Krzywa Huwdu w TikZie



# Kaczki!

```
% \usepackage{tikzducks}  
\duck
```



# Kaczki!!

`\duck``\duck[tshirt=red]``\duck[glasses]``\duck[cap=red]``\duck[santa,beard]``\duck[tophat,bowtie]``\duck[longhair=blond]``\duck[umbrella=blue!50!]``\duck[body=blue]``\randuck`

<https://sunsi->

# Co potrafią kaczki?

## ► Wszystko!



```
\duck[  
  lightsaber,  
  body=white!45!  
    gray!80!  
    green,  
  bill=gray!80!  
    green,  
  tshirt=brown  
    !50!black,  
  jacket=brown  
    !30!gray  
]
```

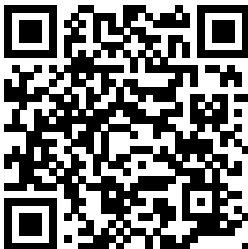


```
\duck[  
  grumpy,  
  lightsaber=red  
    ,  
  cape=black!85!  
    white,  
  body=black!70!  
    white,  
  darthvader=  
    black!85!  
    white  
]
```



```
\duck[  
  lightsaber=  
    cyan,  
  jacket=white  
    !85!brown,  
  body=brown!50!  
    white,  
  shorthair=  
    brown!70!  
    black  
]
```

do roboty



<https://overleaf.uj.edu.pl/read/wsbzfrgtcvnc>