



**WYBIERAM  
ŚWIADOMIE**

SCENARIUSZ 5

# WPROWADZENIE I PRAKTYCZNE ZASTOSOWANIA FUNKCJI

GRUPA DOCELOWA  
UCZNIOWIE W WIEKU **12-18**

## Cele projektu edukacyjnego:

- \* wprowadzenie pojęcia funkcji,
- \* odróżnianie funkcji od przyporządkowania,
- \* opisywanie funkcji,
- \* dostrzeganie funkcji w praktycznych modelach,
- \* stosowanie technologii informacyjno-komunikacyjnych w praktyce.

## Produkty końcowe projektu edukacyjnego:

- \* uczeń definiuje pojęcie funkcji,
- \* odróżnia funkcję od przyporządkowania,
- \* opisuje funkcję,
- \* prezentuje graficznie funkcję,
- \* stosuje w praktyce funkcję,
- \* rysuje funkcje z zastosowaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych.

## PROPONOWANY PRZEBIEG ZAJĘĆ

### ETAP PROJEKTU

I

WYBÓR ZAGADNIENIA  
I OKREŚLENIE CELÓW  
PROJEKTU

II

REALIZACJA PROJEKTU

III

PREZENTACJA PROJEKTU

IV

OCENA PROJEKTU

### SUGEROWANE DZIAŁANIA

### CZĘŚCI

### CZAS REALIZACJI

#### 1. Wprowadzenie pojęcia funkcji.

- a) Przykłady przyporządkowań. Załącznik 1.
- b) Rozróżnienie przyporządkowania od funkcji. Załącznik 2.

1

120 min.

60 min.

60 min.

#### 2. Sposoby opisów funkcji, wykresy funkcji.

- a) Prezentowanie różnych opisów funkcji.
- b) Wykresy funkcji z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnej.

2

120 min.

60 min.

60 min.

#### 3. Praktyczny model funkcji w życiu codziennym.

- a) Przygotowanie uczniów do realizacji projektu.

3

30 min.

#### 4. Wybór projektu, zbieranie danych i ich opracowanie.

4

około 5 godzin

#### 5. Przedstawienie i ocena wybranych prezentacji projektów.

5

60 min.

#### 6. Test sprawdzający.

6

60 min.

RAZEM

około 12 godzin lekcyjnych

UWAGI

\*\*\* gwiazdki sugerują podział na poszczególne dni

## I

WYBÓR ZAGADNIENIA I OKREŚLENIE  
CELÓW PROJEKTU

## 1. WPROWADZENIE

a) przykłady  
przyporządkowań

czas: 60 min.

Nauczyciel dzieli uczniów na grupy. Każdej grupie rozdaje przygotowane materiały.

**Załącznik 1 – zadanie.**

**Zadanie1**

*Elementami zbioru A są litery, elementami zbioru B są liczby. Przedstaw kilka przykładów przyporządkowania elementom zbioru A elementy zbioru B. Nie musisz używać wszystkich liter, liczb, strzałek.*

b) Rozróżnienie  
przyporządkowania  
od funkcji

czas: 60 min.

Nauczyciel rozpoczyna dyskusję:

- \*| Czy wszystkie litery mają przyporządkowane liczby?
- \*| Czy każda liczba ma przyporządkowaną literę?
- \*| Czy każda litera ma przyporządkowaną dokładnie jedną liczbę?
- \*| Czy każda liczba ma przyporządkowaną dokładnie jedną literę?

Nauczyciel wskazuje na szczególne przyporządkowanie.

*Każdemu elementowi ze zbioru A przyporządkowujemy dokładnie jeden element ze zbioru B. Takie przyporządkowanie będziemy nazywali **funkcją**.*

Uczniowie konstruują różne przyporządkowania, które są lub nie są funkcjami.

W procesie nauczania nauczyciel stosuje jedną z aktywizujących metod nauczania:

**Metaplan. Załącznik 2.** Metoda ta polega na graficznym opisie dyskusji, prowadzonej przez uczniów przy współpracy nauczyciela. Tematem wiodącym będzie porównanie przyporządkowań, które są lub nie są funkcjami.

\*\*\*

2. SPOSOBY OPISÓW  
FUNKCJI, WYKRESY  
FUNKCJIa) Prezentowanie różnych  
opisów funkcji

czas: 60 min.

Nauczyciel przedstawia różne sposoby prezentowania funkcji.

*Funkcję można prezentować na różne sposoby.*

**1. Funkcja opisana za pomocą tabeli**

**Przykład 1:**

x	1	3	4	6
f(x)	0	1	1	5

## I

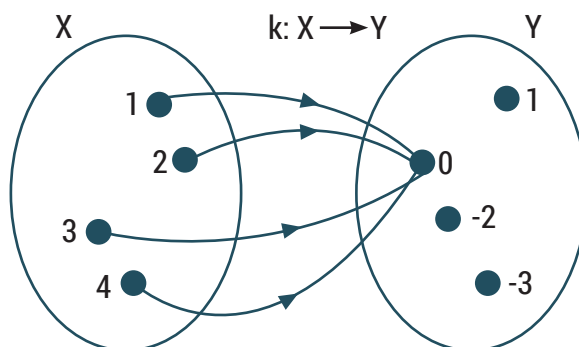
## WYBÓR ZAGADNIENIA I OKREŚLENIE CELÓW PROJEKTU

### a) Prezentowanie różnych opisów funkcji c.d.

czas: 60 min.

2. Funkcję można przedstawić za pomocą grafu.

Przykład 2:



3. Funkcję można przedstawić za pomocą opisu.

Przykład 3:

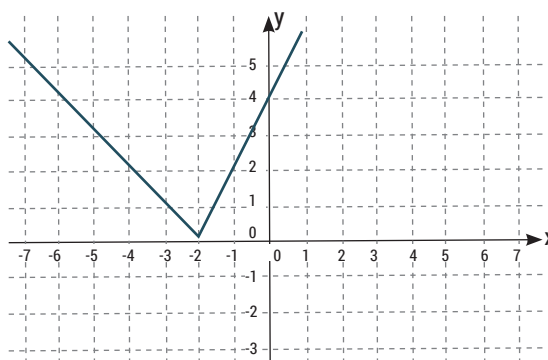
Każdej liczbie naturalnej przyporządkowujemy jej kwadrat.

4. Funkcję można przedstawić za pomocą wzoru

Przykład 3:

$$f(x) = x^2 + 4x + 7.$$

5. Funkcję można przedstawić za pomocą wykresu



### b) Wykresy funkcji z wykorzystaniem technologii informacyjno- komunikacyjnej

czas: 60 min.

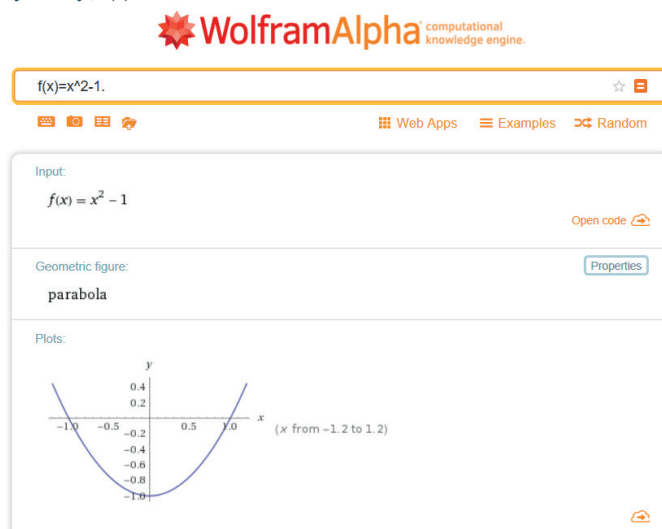
Na stronie <https://www.wolframalpha.com/> znajduje się bezpłatny program, do rysowania wykresów funkcji. Portal WolframAlpha jest bardzo przyjazny i ma wiele zastosowań. Nauczyciel wspólnie z uczniami wykonuje przykłady.

## I

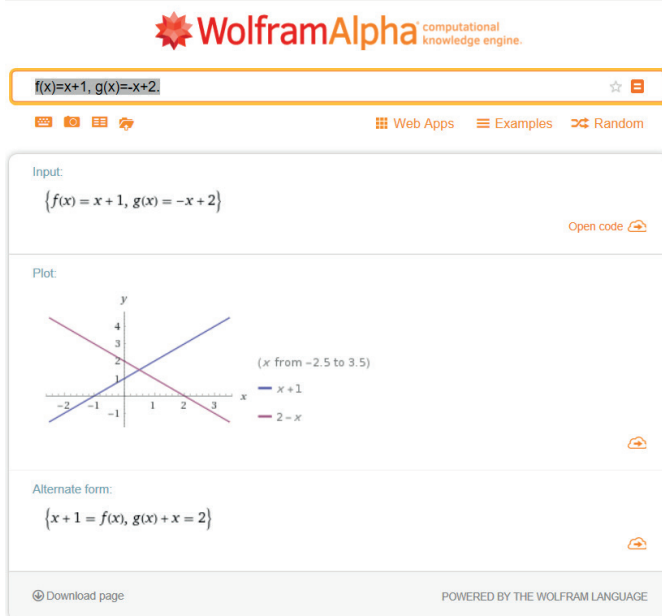
WYBÓR ZAGADNIENIA I OKREŚLENIE  
CELÓW PROJEKTUb) Wykresy funkcji  
z wykorzystaniem  
technologii informacyjno-  
komunikacyjnej c.d.

czas: 60 min.

## Przykład 1:

Narysuj funkcję  $f(x)=x^2-1$ .

## Przykład 2:

Narysuj funkcję  $f(x)=x+1$ ,  $g(x)=-x+2$ .

## Ćwiczenie dla uczniów:

Dane są funkcje  $f(x)=x+1$ ,  $g(x)=-x+2$ . Narysuj wykresy funkcji  $f(x) \cdot g(x)$ ,  $f(x)+g(x)$ ,  $f(x)-g(x)$ .

## I

WYBÓR ZAGADNIENIA I OKREŚLENIE  
CELÓW PROJEKTU3. PRAKTYCZNE  
MODELE FUNKCJI  
W CODZIENNYM  
ŻYCIUa) przygotowanie uczniów  
do realizacji projektu

czas: 30 min.

Projekt jest to przedsięwzięcie, na które składa się zespół czynności, które są charakterystyczne przez to, że mają datę rozpoczęcia, specyficzne cele i limity, ustalone odpowiedzialności (obowiązki) realizatorów, budżet, rozkład czynności oraz datę ich ukończenia<sup>1</sup>.

Nauczyciel omówia z uczniami następujące punkty:

1. *Postawienie celów realizacji projektu.*
2. *Data rozpoczęcia projektu.*
3. *Data zakończenia projektu.*
4. *Czas przeznaczony na realizację projektu.*
5. *Miejsce wykonywania czynności.*
6. *Obowiązki i odpowiedzialność przy realizacji projektu.*
7. *Prezentacja i ocena projektu.*

\* \* \*

## II

## REALIZACJA PROJEKTU

4. WYBÓR PROJEKTU,  
ZBIERANIE DANYCH  
I ICH OPRACOWANIE

czas: około 5 godzin.

Nauczyciel podaje uczniom przykładowy temat projektu np: Obserwacja stanu pogody. Prosi ich o przygotowanie referatów na powyższy temat. Sugeruje jakie narzędzia będą konieczne do pomiaru pogody oraz wskazuje czynniki, które wpływają na pogodę ( w tym temperaturę, ciśnienie, ilość opadów).

Następnie uczniowie prowadzą przez 2 tygodnie pomiary stanu pogody. Nauczyciel może podzielić uczniów na grupy lub zlecić pracę indywidualną. Jeżeli nastąpi podział na grupy, wówczas każda grupa zajmuje się jednym pomiarem, np. temperatura, ciśnienie, ilość opadów. Uczniowie opracowują dane i przygotowują prezentacje.

\* \* \*

Literatura

<sup>[1]</sup> Frączkowski K.: Zarządzanie projektem informatycznym. (...). Wrocław. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. 2003.

III

PREZENTACJA PROJEKTU

## 5. PRZEDSTAWIENIE I OCENA WYBRANYCH PREZENTACJI PROJEKTÓW

czas: 60 min.

Uczniowie przygotowują prezentację swoich obserwacji a następnie w formie wydruku bądź za pomocą narzędzi multimedialnych, przedstawiają swoje prace.

Nauczyciel proponuje uczniom metodę oceny prezentacji:

ZAŁĄCZNIK 3

\*\*\*

IV

OCENA PROJEKTU

## 6. TEST

czas: 60 min.

Nauczyciel za pomocą testu mierzy efekty przekazanej przez siebie wiedzy.

ZAŁĄCZNIK 4

\*\*\*

## WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW DO PROJEKTU

ZAŁĄCZNIK NR 1

ZADANIE

ZAŁĄCZNIK NR 2

METAPLAN

ZAŁĄCZNIK NR 3

OCENA PREZENTACJI

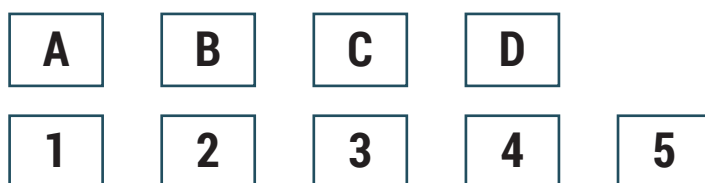
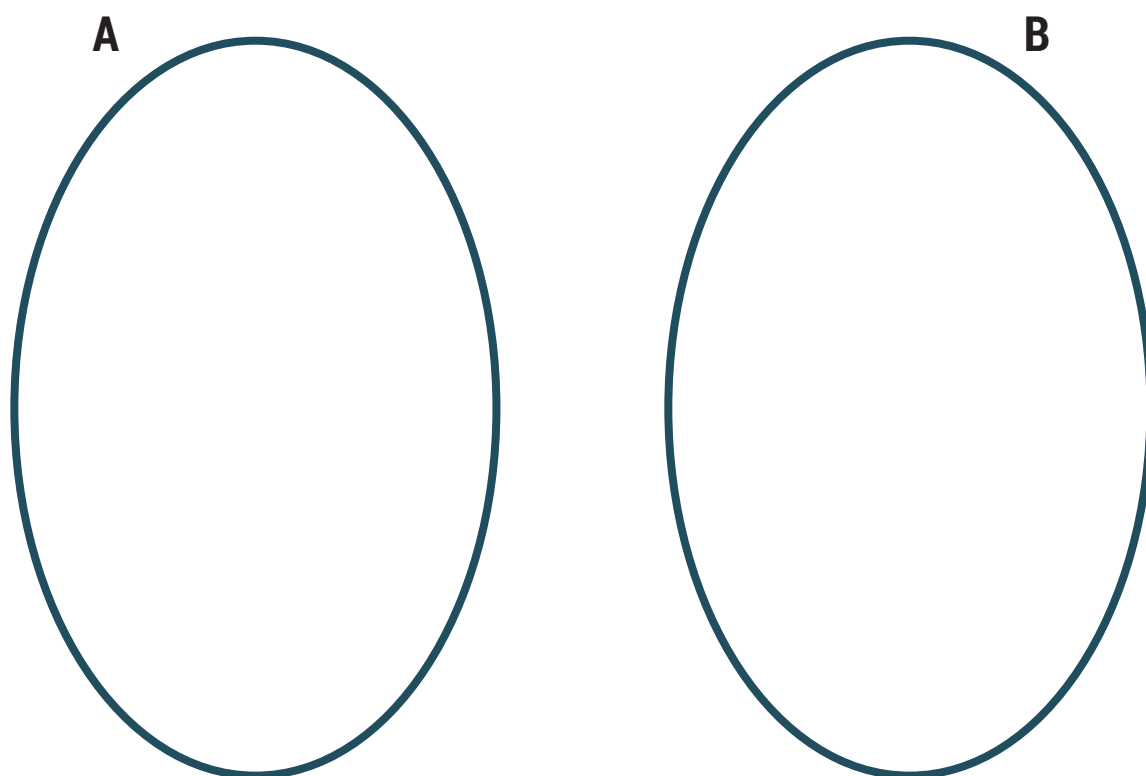
ZAŁĄCZNIK NR 4

TEST

## ZAŁĄCZNIK NR 1

## ZADANIE

Elementami zbioru A są litery, elementami zbioru B są liczby. Przedstaw kilka przykładów przyporządkowania elementom zbioru A elementy zbioru B. Nie musisz używać wszystkich liter, liczb, strzałek.

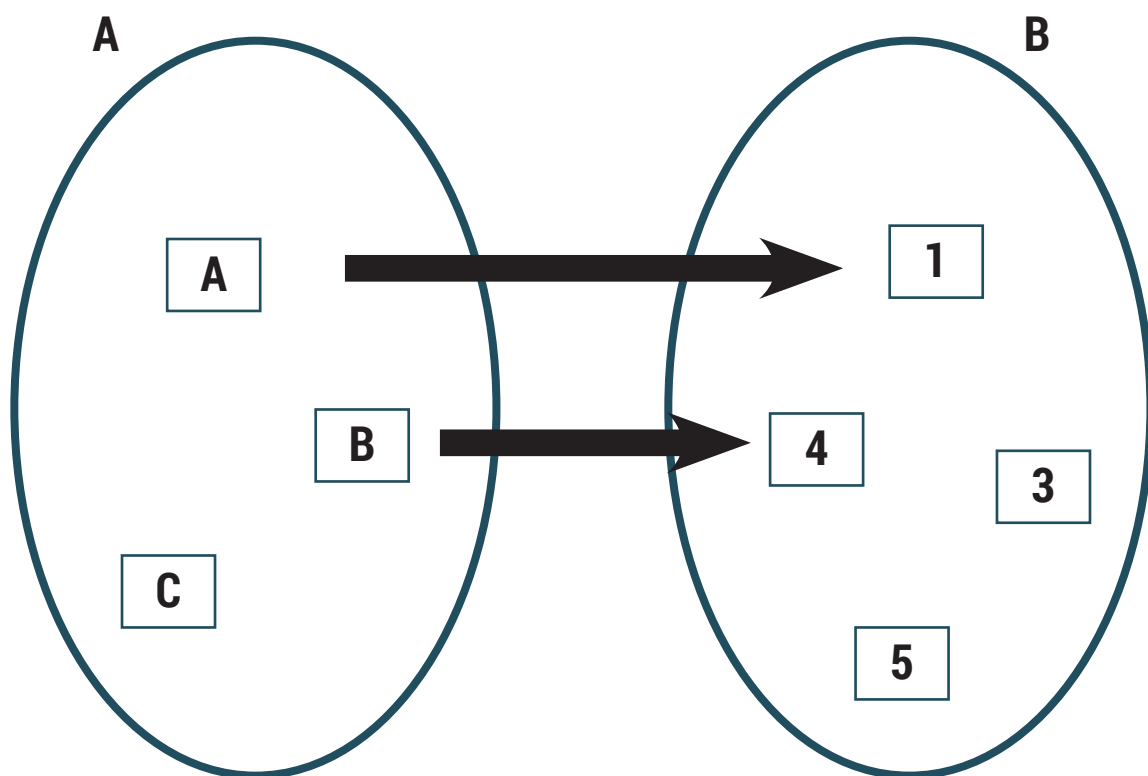




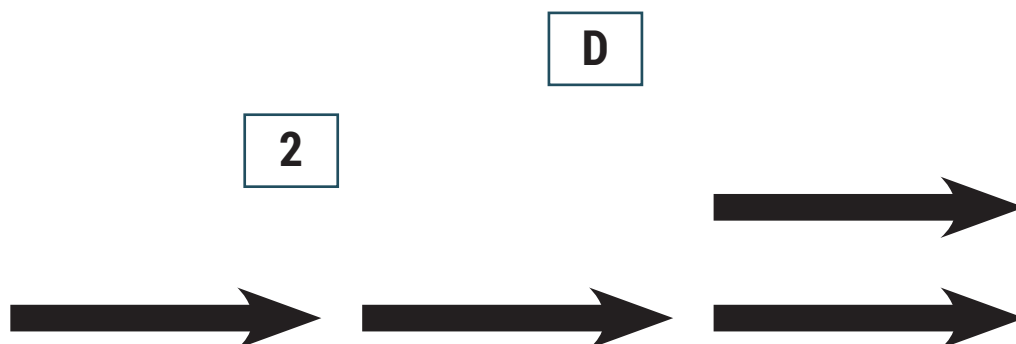
### ZAŁĄCZNIK NR 1 c.d.

## ZADANIE

Przykładowe rozwiązanie:



Niewykorzystane elementy:



## ZAŁĄCZNIK NR 2

# METAPLAN

**PRZYPORZĄDKOWANIA,  
KTÓRE  
SĄ FUNKCJĄ**

- 1.....
- 2.....
- 3.....

**PRZYPORZĄDKOWANIA,  
KTÓRE  
NIE SĄ FUNKCJĄ**

- 1.....
- 2.....
- 3.....



**Dlaczego  
to nie jest funkcja?**

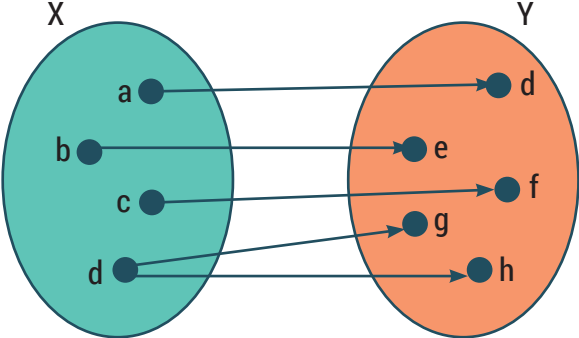
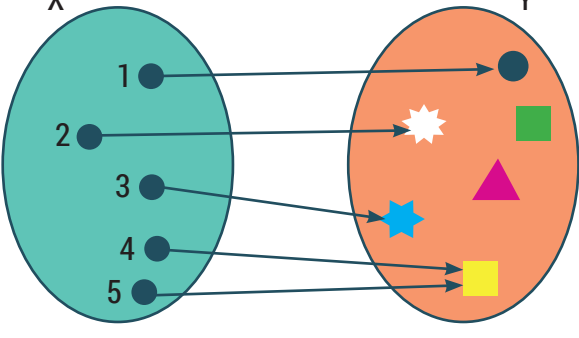
- 1.....
- 2.....
- 3.....

**ZAŁĄCZNIK NR 3**  
**OCENA PREZENTACJI**

<b>OBSZAR PREZENTACJI</b>	<b>LICZBA PUNKTÓW</b>	<b>PRYZNANA LICZBA PUNKTÓW</b>
ZGODNOŚĆ Z TEMATEM	30	
POPRAWNOŚĆ MERYTORYCZNA	25	
POPRAWNOŚĆ JĘZYKOWA	15	
LOGICZNY UKŁAD PREZENTACJI	5	
ESTETYKA	5	
OCENA PLANOWANEGO CZASU PREZENTACJI	5	
INNOWACYJNOŚĆ	10	
PREZENTACJA WNIOSKÓW	5	
<b>SUMA PUNKTÓW</b>	<b>100</b>	

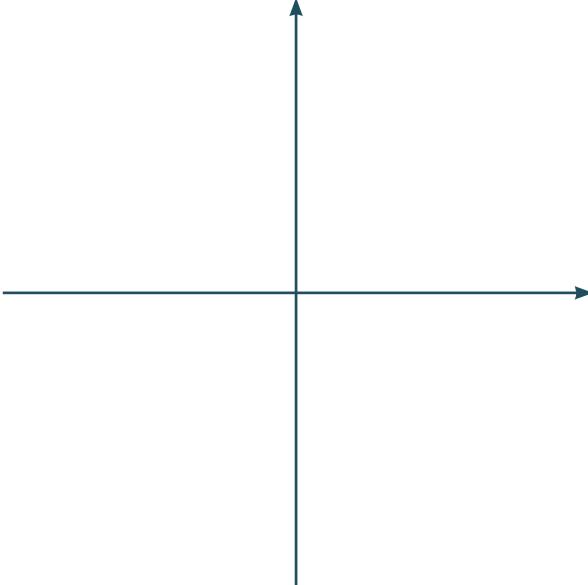
## ZAŁĄCZNIK NR 4

## TEST

EFEKT KSZTAŁCENIA UCZNIĄ	POMIAR EFEKTU KSZTAŁCENIA
DEFINIUJE POJĘCIE FUNKCJI	Podaj definicje i przykład funkcji: ..... ..... ..... .....
ODRÓŻNIA FUNKCJĘ OD PRZYPORZĄDKOWANIA	Na którym rysunku przedstawiono funkcję?  <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>X</p>  <p>rys.1</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>X</p>  <p>rys.2</p> </div> </div>
OPISUJE FUNKCJĘ	Każdej liczbie naturalnej przyporządkujemy jej potrojony kwadrat i pomniejszony o pięć. Zapisz tę funkcję za pomocą wzoru.

## ZAŁĄCZNIK NR 4 c.d.

## TEST

EFEKT KSZTAŁCENIA UCZNIĄ	POMIAR EFEKTU KSZTAŁCENIA																
<p>PREZENTUJE GRAFICZNIE FUNKCJĘ</p>	<p>Narysuj wykres funkcji: <math>f(x)=-x+3</math>.</p> 																
<p>STOSUJE W PRAKTYCE FUNKCJE</p>	<p>Uzupełnij.</p> <table border="1" data-bbox="595 1408 1417 1541"> <tbody> <tr> <td>DZIEŃ</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>TEMPERATURA W STOPNIACH</td> <td>10</td> <td>12</td> <td>11</td> <td>10</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table> <p>Najwyższa temperatura była w dniu.....</p> <p>Najniższa temperatura była w dniu.....</p> <p>Średnia temperatura tygodnia wynosi .....</p> <p>O ile stopni wzrosła temperatura z 5 na 6 dzień?.....</p> <p>.....</p>	DZIEŃ	1	2	3	4	5	6	7	TEMPERATURA W STOPNIACH	10	12	11	10	8	9	10
DZIEŃ	1	2	3	4	5	6	7										
TEMPERATURA W STOPNIACH	10	12	11	10	8	9	10										

## ZAŁĄCZNIK NR 4 c.d.

## TEST

EFEKT KSZTAŁCENIA UCZNIĄ	POMIAR EFEKTU KSZTAŁCENIA
RYSUJE WYKRESY FUNKCJI Z UŻYCIEM TECHNOLOGII	Korzystając z portalu WolframAlpha narysuj wykres funkcji: $f(x)=x(x-3)^2$ .