



# **Innowacyjne metody nauczania matematyki**

Rzeszów 30.05.2016r.

## **Innowacyjny program nauczania matematyki z GeoGebrą dla liceów**

Autorzy prezentacji: Daria Szalińska, Jerzy Mil



**Innowacyjny program nauczania matematyki  
w liceum ogólnokształcącym w zakresie podstawowym,  
zawierający elementy zastosowania TIK  
(Technologii Informacyjno-Komunikacyjnych, w tym darmowego  
oprogramowania GeoGebra do nauczania matematyki)**



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



---

Projekt „Innowacyjny program nauczania matematyki dla liceów ogólnokształcących”  
współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

# Strona programu

<https://sites.google.com/site/programdlalo/home>

**Start**  
O projekcie  
Program nauczania  
Liczby rzeczywiste  
Wyrażenia algebraiczne  
Równania  
Funkcje  
Funkcja liniowa  
Funkcja kwadratowa  
Funkcje inne  
Ciągi  
Trygonometria  
Planimetria  
Geometria analityczna  
Stereometria  
Statystyka i  
prawdopodobieństwo  
Powtórzenie do matury  
Nakładka dla uczniów  
zdolnych  
Nakładka dla uczniów  
ze SPE  
Poradnik metodyczny  
VI Ogólnopolska  
Konferencja GeoGebry  
Warszawskie Centrum  
GeoGebry  
Program dla gimnazjów

## Start

Warszawskie Centrum GeoGebry POLECA



kontakt: [warszawskie.centrum.geogebry@gmail.com](mailto:warszawskie.centrum.geogebry@gmail.com)

**Innowacyjny program nauczania matematyki dla liceów ogólnokształcących w zakresie podstawowym,**

zawierający elementy zastosowania Technologii Informacyjno-Komunikacyjnych,  
w tym darmowego oprogramowania GeoGebra do nauczania matematyki



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

[www.funduszeuropejskie.gov.pl](http://www.funduszeuropejskie.gov.pl)

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



[www.efs.gov.pl](http://www.efs.gov.pl)

Projekt „Innowacyjny program nauczania matematyki dla liceów ogólnokształcących”  
współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



SWPS Uniwersytet Humanistycznospołeczny  
ul. Chodakowska 19/31, 03-815 Warszawa  
tel. 22 517 96 00, faks 22 517 96 25  
[www.swps.pl](http://www.swps.pl)

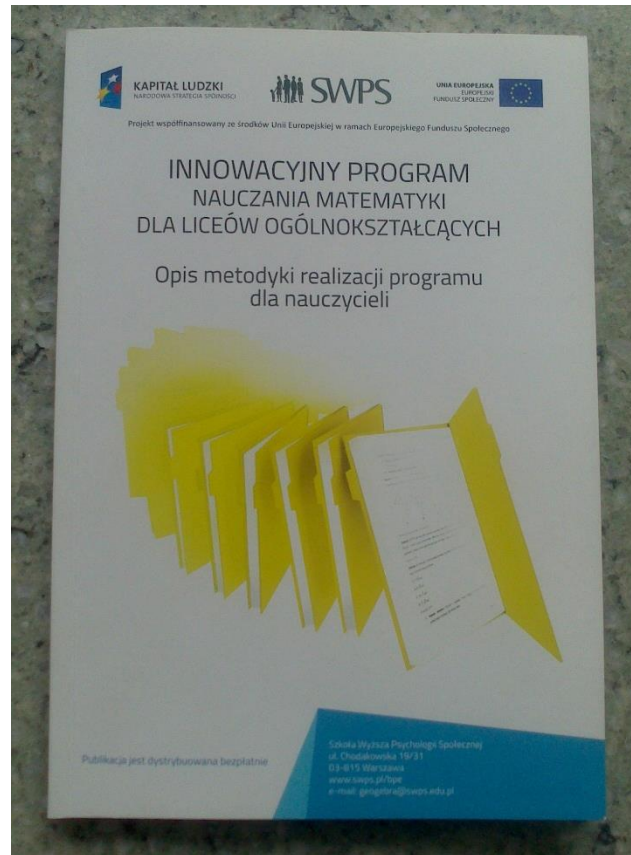
## Innowacyjność programu

- interdyscyplinarność
- zastosowanie oprogramowania GeoGebra
- aktywizacja uczniów poprzez eksperymentowanie  
odkrywanie za pomocą apletów GeoGebry i pracę ze skryptami
- wykorzystaniu elementów oceniania kształtującego
- rozbudowanej obudowie dydaktycznej programu
- możliwości zastosowania GeoGebry i stworzonych w niej  
apletów na innych lekcjach niż wskazano w scenariuszach
- sposób tworzenia i wdrażania programu
- dostępność i otwartość materiałów

## Program zawiera:

- ✓ szczegółowe treści nauczania zgodne z treściami nauczania zawartymi w podstawie programowej dla IV etapu edukacyjnego
- ✓ szczegółowe cele kształcenia i wychowania
- ✓ opis założonych osiągnięć ucznia
- ✓ sposoby osiągania celów kształcenia i wychowania, z uwzględnieniem warunków, w jakich program będzie realizowany
- ✓ propozycje metod sprawdzania osiągnięć ucznia oraz propozycje kryteriów oceny
- ✓ ogólne i szczegółowe cele każdej lekcji, pozwala wybrać najefektywniejsze metody i techniki pracy z uczniami, oraz wybrać właściwe materiały podstawowe i dodatkowe potrzebne do nauczania matematyki

Poradnik ma na celu ułatwienie przygotowania i prowadzenia zajęć  
Nauczycielom korzystającym z programu.



Poradnik zawiera następujące zagadnienia:

- Elementy Oceniania Kształtującego wykorzystane w programie
- Aktywizujące metody nauczania matematyki
- Wskazówki metodyczne do poszczególnych działów programu,  
z uwzględnieniem samodzielnego zastosowania GeoGebry przez nauczyciela na  
lekcjach oraz przez ucznia przy wykonywaniu prac domowych
- Przykłady kartkówek, sprawdzianów z zastosowaniem Oceniania Kształtującego
- Dodatkowe możliwości wykorzystania apletów, o których nie wspomniano w skryptach  
dla uczniów
- Sposoby ewaluacji zajęć

# **Nakładka dla uczniów mających trudności w uczeniu się matematyki**

Zawiera ogólny opis ucznia ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi - mającego trudności w nauce matematyki, opis wybranych dysfunkcji (m. in. zaburzenia w percepcji wzrokowej czy w koordynacji wzrokowo - ruchowej) i charakterystykę konsekwencji, jakie mają one dla ucznia, a także propozycje pracy z uczniem.



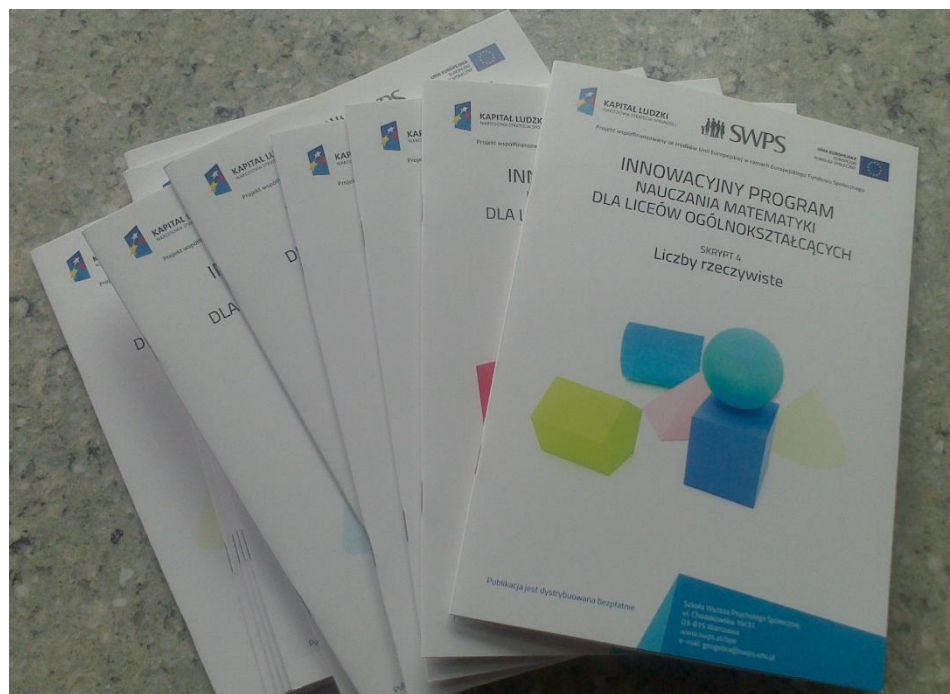
## Nakładka do pracy z uczniem zdolnym



Zawiera charakterystykę ucznia zdolnego w dziedzinie matematyki  
w zakresie podstawowym w IV etapie edukacyjnym,  
przykładowe formy pracy z uczniem zdolnym,  
wybrane metody pracy z uczniem zdolnym,  
przykłady tematyki dodatkowych aktywności dla uczniów zdolnych  
oraz zadania dodatkowe: o podwyższonym stopniu trudności, pogłębiające umiejętności,  
wymagające niestandardowych rozwiązań, zgodne z podstawą programową matematyki  
w zakresie podstawowym dla IV etapu edukacyjnego dla wybranych działów.

## Materiały dla ucznia gotowe do wydruku

**Skrypty**, w których zawarty jest opis samodzielnej pracy z apletami,  
a także ćwiczenia do poszczególnych tematów;  
skrypty podzielone są na osobne części i obejmują poszczególne działy.

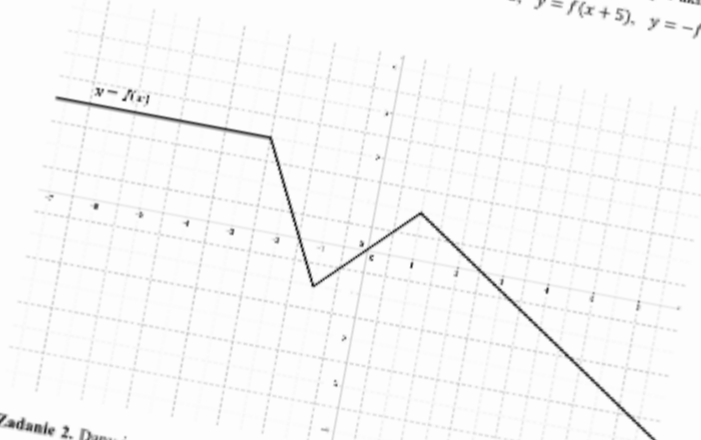


**Temat: Przekształcanie wykresów funkcji - zadania**

**Instrukcja obsługi apletu:**

- Otwórz plik funkcje08. Aplet zawiera ilustracje rozwiązań zadań zamieszczonych poniżej. Rozwiąż zadania a następnie sprawdź poprawność ich wykonania włączając odpowiednie pola wyboru w aplecie.

**Zadanie 1.** Na wykresie przedstawiony jest wykres funkcji  $y=f(x)$ . W tym samym układzie współrzędnych narysuj wykresy funkcji:  $y=f(x)-3$ ,  $y=f(x+5)$ ,  $y=-f(x)$ ,  $y=f(-x)$



**Zadanie 2.** Dany jest wykres funkcji  $f$ . Narysuj wykres funkcji  $g$  po określeniu, dla jakiej wartości parametru  $a$  punkt  $P$  należy do wykresu funkcji  $g$ , jeśli:

- $g_1(x) = f(x) + a$  i  $P = (1, 3)$
- $g_2(x) = f(x) + a$  i  $P = (0, -1)$
- $g_3(x) = f(x - a)$  i  $P = (6, -1)$
- $g_4(x) = f(x - a)$  i  $P = (-7, 4)$

q  
anac

esu  
gciach  
we wykresy  
- każdemu  
ość na osi OY)

ostępnie uzupełnij

(4,2)	(6,-1)

amy go wzdłuż osi

sty  
tość

### Zawierają elementy oceniania kształtującego:

- cele lekcji, cele sformułowane w języku ucznia
  - powiązanie z wcześniejszą wiedzą
- kryteria sukcesu (zakładane osiągnięcia uczniów uzyskane po danej lekcji)
  - pytanie kluczowe dla uczniów

## Scenariusze lekcji

### Cele sformułowane w języku ucznia:

- Nauczysz się szkicować wykres funkcji, który jest symetryczny do danego wykresu

### Przebieg lekcji (metody i aktywności):

### Pytanie kluczowe dla uczniów:

Wyobraź sobie, że widoczna część układu współrzędnych to wioska, przez którą płynie rzeka – oś  $OX$ . Zaplanuj najkrótszą drogę z chatki w punkcie  $(4,4)$  do chatki w punkcie  $(-5,2)$  jeśli po drodze chcemy nabrać wiaderko wody z rzeki.

Fu

Te



### Praca domowa:

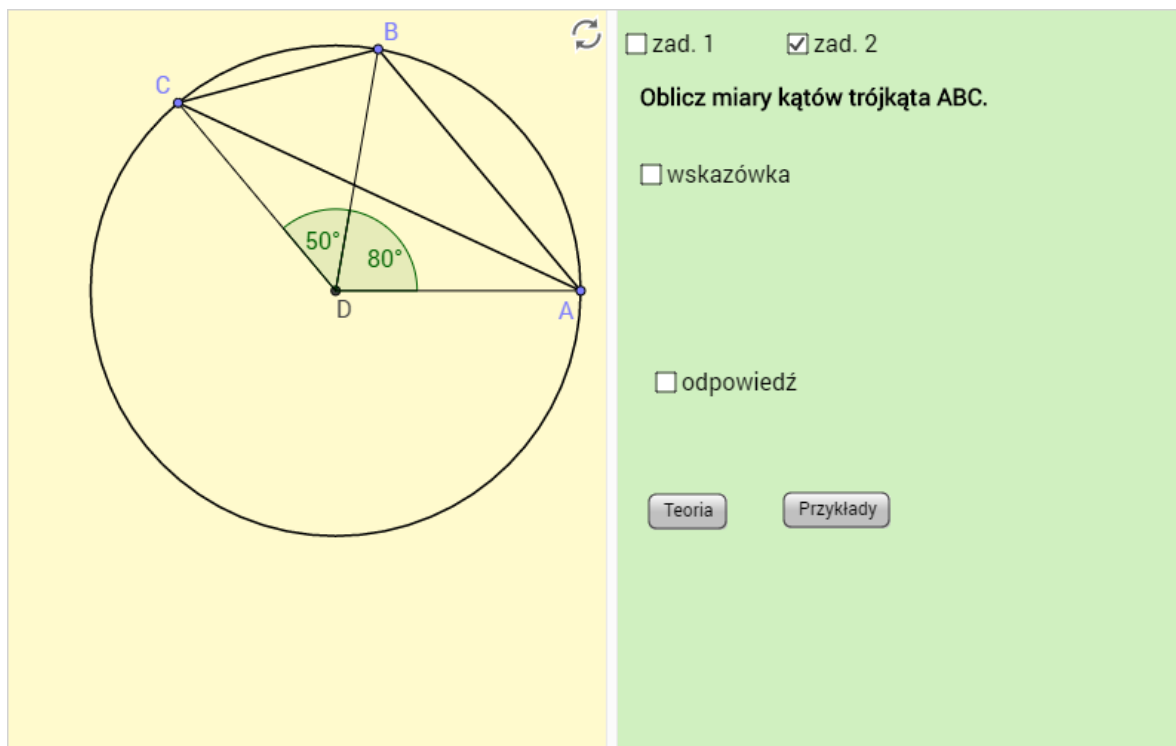
Zadania z podręcznika

### Materiały i pomoce dydaktyczne:

- aplet funkcje08
- skrypt 8 dla ucznia
- tablica multimedialna/ projektor/komputery uczniowskie

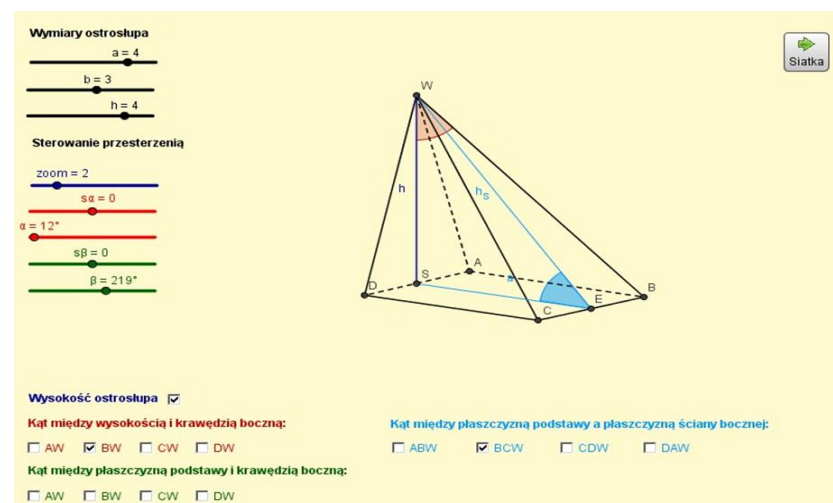
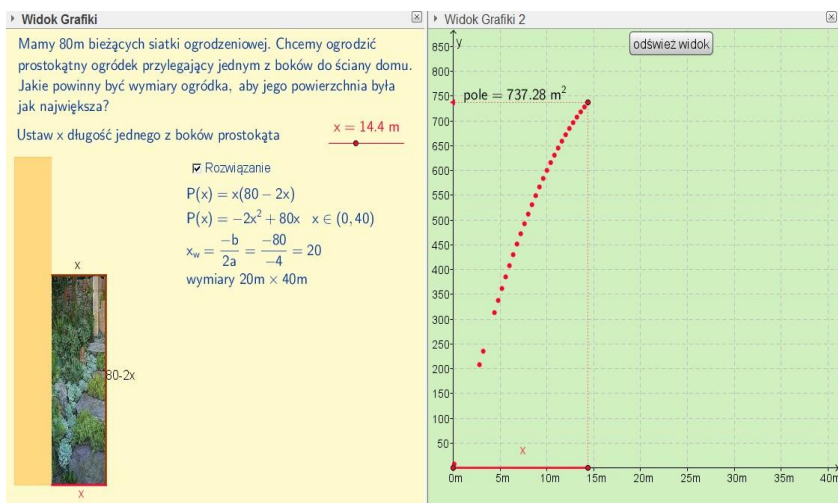
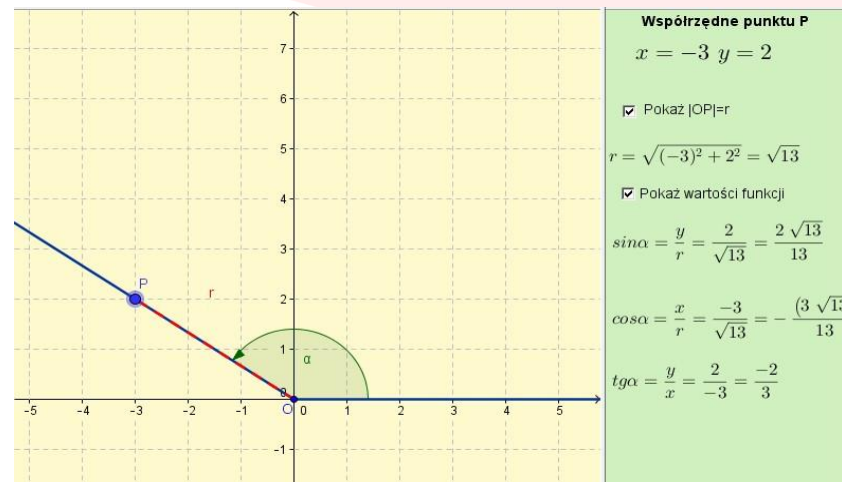
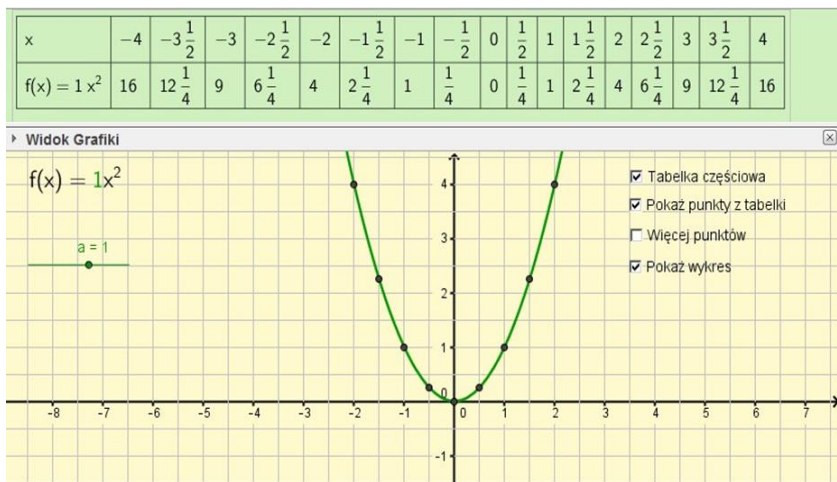
## Interaktywne pomoce dydaktyczne

**Aplety** wykonane w programie GeoGebra, do wykorzystania których można używać komputera nauczycielskiego, projektora multimedialnego, tablicy interaktywnej lub komputerów bądź tabletów uczniowskich.



The applet displays a circle with points A, B, C, and D. Lines connect A to B, A to C, and B to C. Point D is on the arc AC, and lines connect D to A and D to B. Angles at D are labeled  $50^\circ$  and  $80^\circ$ . The interface includes checkboxes for 'zad. 1', 'zad. 2', 'wskaźówka', and 'odpowiedź', and buttons for 'Teoria' and 'Przykłady'.

# Interaktywne pomoce dydaktyczne



**Dziękuję za uwagę**

Jerzy Mil

<http://tube.geogebra.org/yuri1969>

[jerzymil12@gmail.com](mailto:jerzymil12@gmail.com)

Trener Warszawskiego Centrum GeoGebra