



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

# Wybrane zagadnienia matematyczne z użyciem Geogebry w pracy z uczniem słabym

Przemysław Kajetanowicz



Projekt realizowany przez Uniwersytet Rzeszowski w partnerstwie z Uniwersytetem Jagiellońskim oraz Państwową Wyższą Szkołą Zawodową w Chełmie



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

## Przedmiot i cel zajęć

- Na przykładzie wybranych zagadnień matematycznych pokażemy, jak można za pomocą oprogramowania ułatwić uczniowi pokonanie naturalnych trudności, które napotyka stykając się z nowymi pojęciami i zagadnieniami.
- Na kolejnych slajdach pokazane są wyniki konstrukcji wykonanych w Geogebry. Konstrukcje te są możliwe do wykonania w krótkim czasie.
- W osobnym spakowanym pliku znajdują się oryginalne pliki Geogebry, które mogą służyć jako gotowe narzędzia oraz jako wzorce do sporządzania własnych interaktywnych ilustracji.



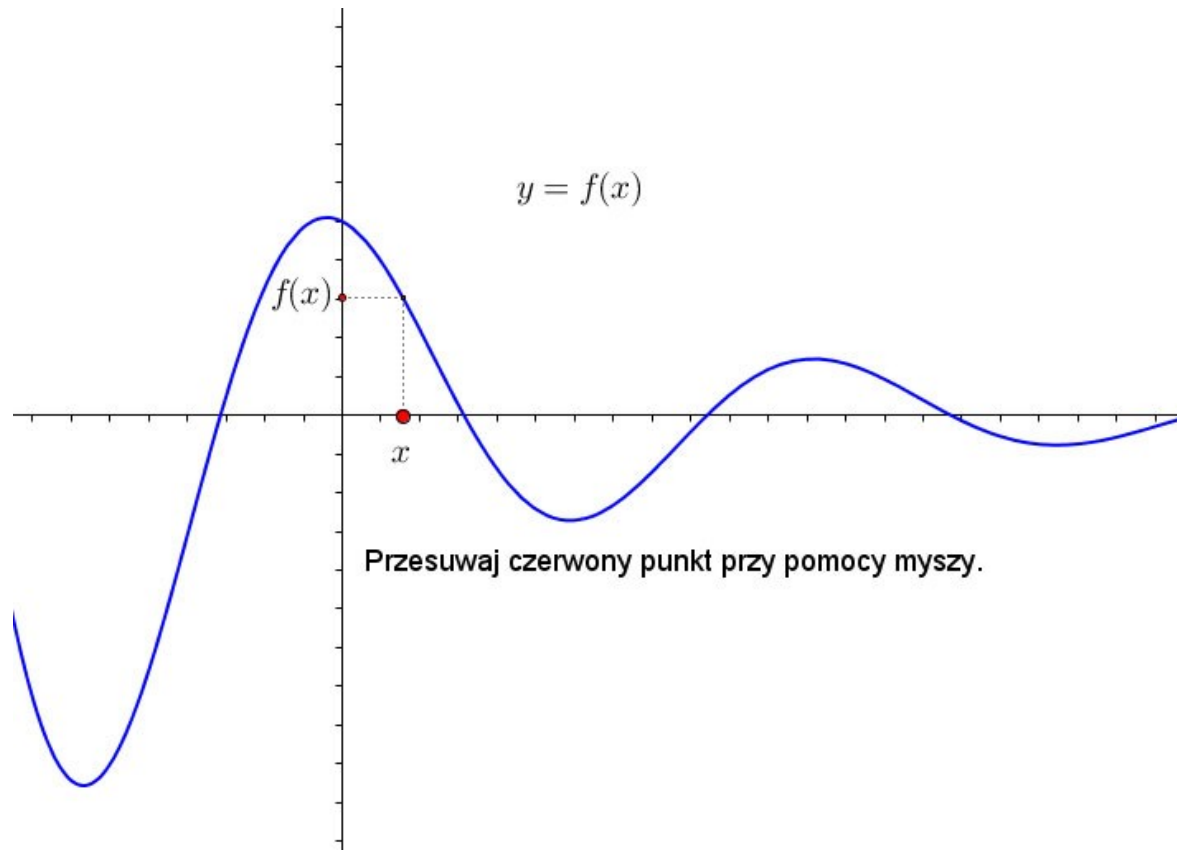


## Standardowy przykład wspomaganie wprowadzającego pojęcia przez ilustrację Geogebry

- Podajemy kilka przykładów zależności funkcyjnych występujących w matematyce i życiu codziennym:
  - zależność wysokości rachunku telefonicznego od liczby minut rozmowy;
  - zależność pola powierzchni kwadratu od długości boku;
- Definiujemy (a w zasadzie przypominamy) formalną definicję funkcji.
- Przypominamy pojęcie wykresu funkcji liczbowej.
- Rysujemy na tablicy wykres przykładowej funkcji liniowej.
- Uruchamiamy Geogebry i sporządzamy wykresy kilku funkcji wpisując ich definicje w polu wprowadzania Geogebry (funkcja kwadratowa, funkcja  $1/x$ , funkcja  $2^x$ ).  
tłumaczymy, że oprogramowanie „wie”, jak narysować wykres funkcji danej wzorem;
- Wyświetlamy przygotowany wcześniej przykład (jak na następnym slajdzie) i ilustrujemy związek między zależnością funkcyjną a wzajemnym położeniem odpowiednich punktów na osiach i wykresie.



## Definicja funkcji liczbowej

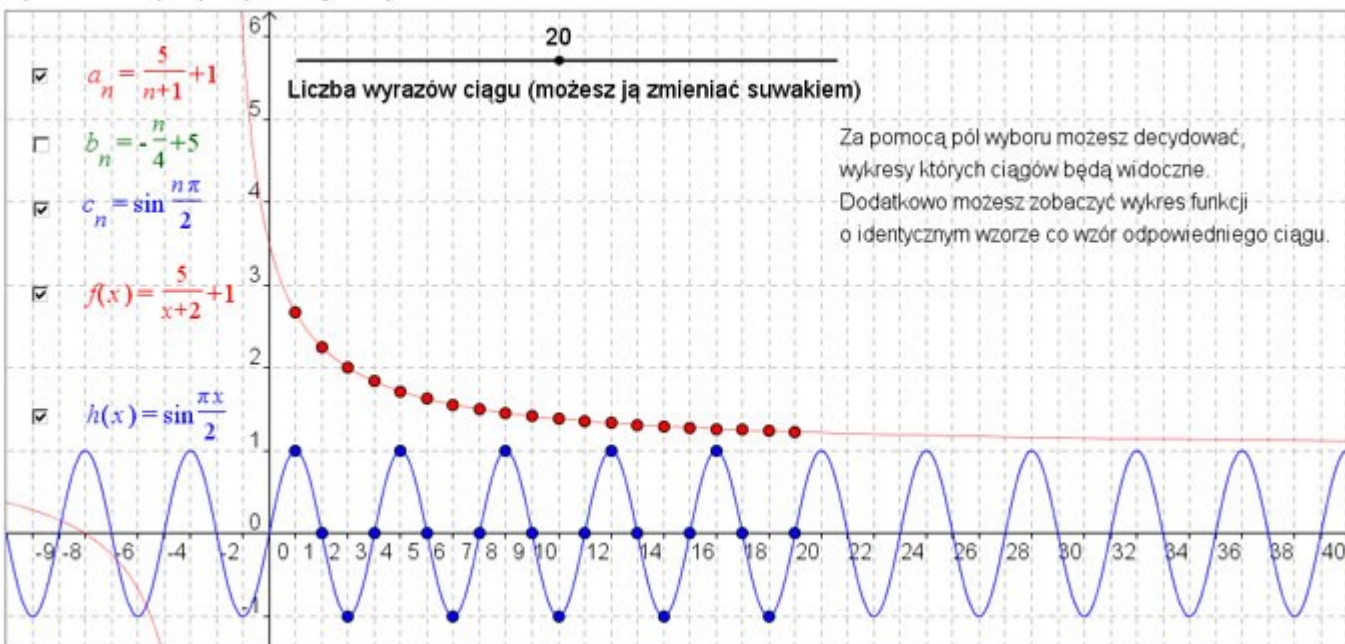




## Ciąg jako funkcja określona na zbiorze liczb naturalnych

Pokazana poniżej ilustracja powinna być przygotowana przed lekcją.  
Po wprowadzeniu pojęcia ciągu ilustrujemy jego wykres jako wykres funkcji określonej na zbiorze liczb naturalnych.

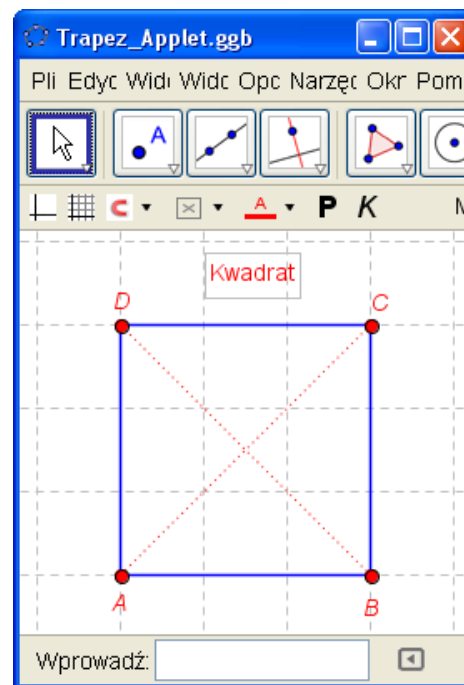
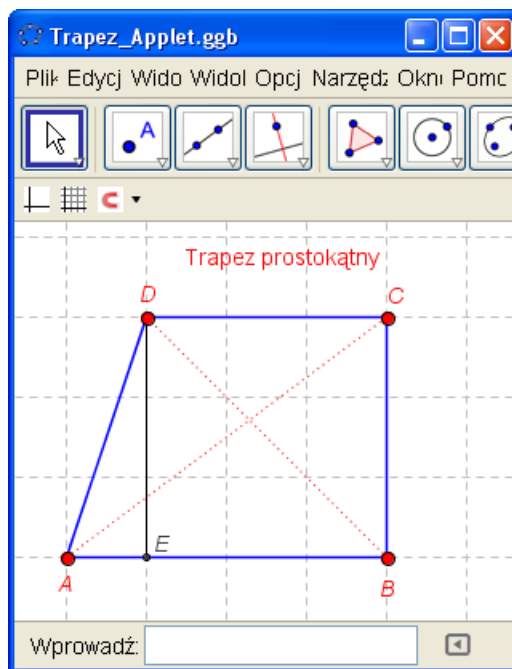
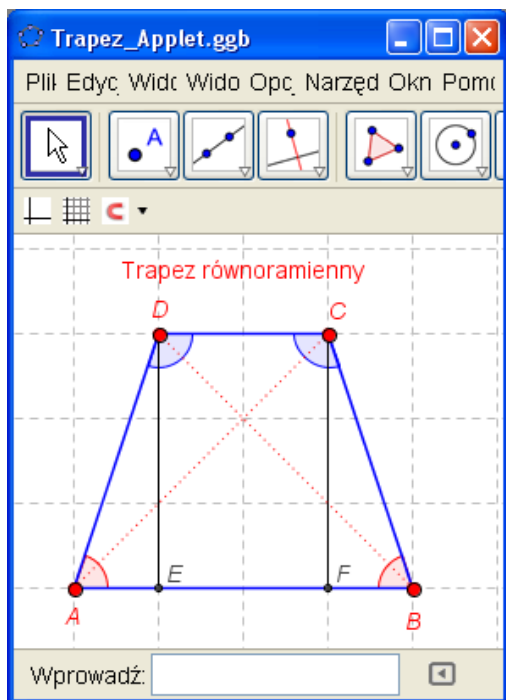
Ciąg możemy przedstawić graficznie w postaci zbioru punktów w układzie współrzędnych, tak jak to ma miejsce w przypadku "zwykłych" funkcji. Możesz to zobaczyć na interaktywnym rysunku poniżej.





## Eksperymenty z trapezem

Pokazana poniżej ilustracja musi być przygotowana przed lekcją. Konstrukcja w Geogebryze wykonana jest tak, że rozpoznawane są szczególne przypadki (kwadrat, prostokąt, trapez równoramienny itp.). Przypadki te są dodatkowo komentowane w oknie Geogebry. Zachęcamy uczniów do eksperymentowania.

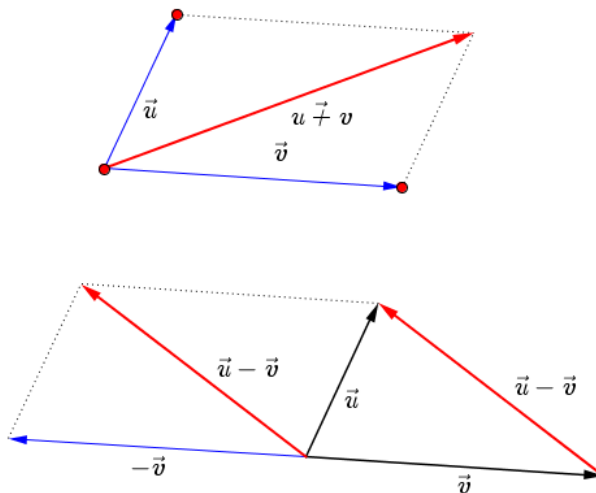




## Interaktywna ilustracja działań na wektorach

Pokazana poniżej ilustracja musi być przygotowana przed lekcją.  
Dzięki możliwości interakcji uczeń łatwiej oswoja się z geometryczną konstrukcją sumy i różnicy wektorów.  
Poniższą ilustrację można też wykonać na bieżąco w czasie lekcji w formie uproszczonej.

Poruszaj czerwonymi punktami za pomocą myszy.





## Twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa

Poruszaj czerwonym punktem.  
Zwróć uwagę, że równość  $c^2 = a^2 + b^2$   
jest spełniona wtedy i tylko wtedy, gdy trójkąt jest prostokątny.

Wprowadź:

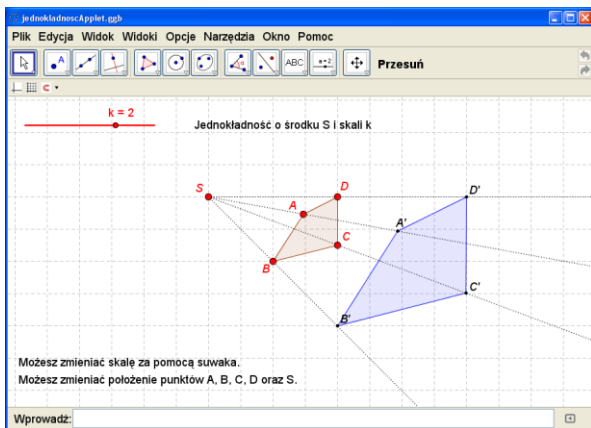
Konstrukcja przygotowana przed lekcją.  
Wyjaśniamy rolę dwóch pomocniczych  
fragmentów okręgów!



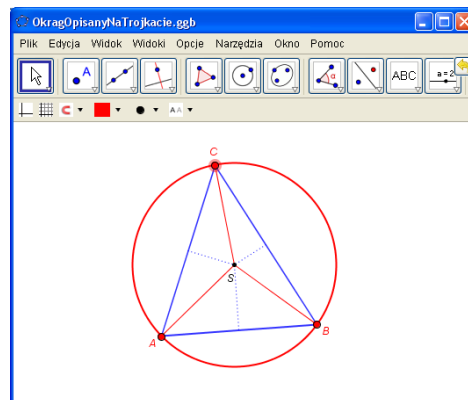


# Kilka innych przykładów interaktywnego ilustrowania pojęcia matematycznego

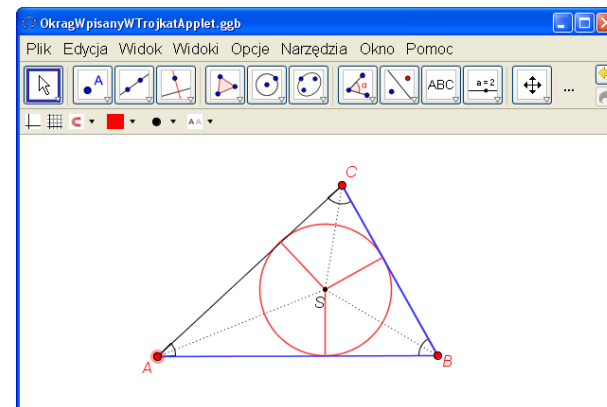
Pojęcie jednokładności



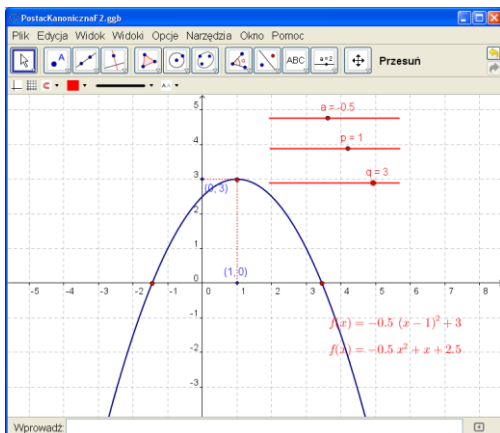
Okrąg opisany na trójkącie



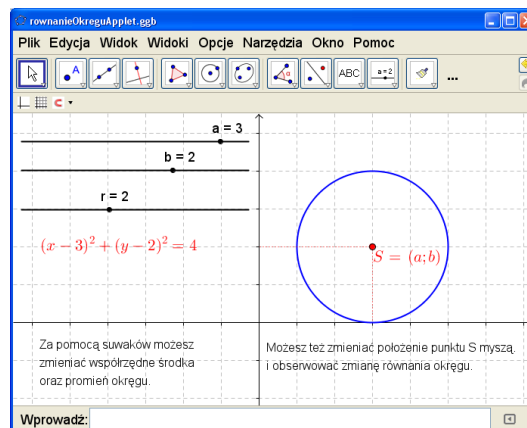
Okrąg wpisany w trójkąt



Postać kanoniczna funkcji kwadratowej



Równanie okręgu



Prosta i jej równanie kierunkowe

