

# Przykład wykorzystania Arkusza Kalkulacyjnego – Excel

## Wyznaczanie przybliżonych wartości pierwiastków wielomianu

### 1. Założenia

Uczniowie poznali na poprzednich lekcjach następujące wiadomości dotyczące wielomianów:

1. Wielomiany jednej zmiennej i wielu zmiennych. Uczniowie znają definicję jednomianu i wielomianu, potrafią podać przykłady jednomianów, wielomianów jednej zmiennej i wielu zmiennych, potrafią rozpoznać jednomiany podobne, umieją wykonywać działania na wielomianach (dodawanie, odejmowanie, mnożenie).
2. Dzielenie wielomianów. Uczniowie wiedzą jak dzieli się wielomiany.
3. Równania wielomianowe. Twierdzenie Bezout. Uczniowie znają definicję równania wielomianowego, pierwiastków wielomianu, znają twierdzenie Bezout i pomocnicze twierdzenia wykorzystywane przy szukaniu pierwiastków wielomianu, znają metody rozkładu wielomianu na czynniki, wiedzą że są wielomiany, dla których nie możemy wyznaczyć wymiernych pierwiastków.

Opisywana lekcja jest lekcją powtórzeniowo - ćwiczeniową. Często zdarza się, że uczniowie i nie tylko uczniowie mają problemy z wyliczeniem pierwiastków wielomianu wyższego stopnia. Do takich obliczeń warto wykorzystać Excel, pomoże on w przybliżony sposób znaleźć pierwiastki nawet najbardziej skomplikowanego wielomianu. Lekcja powinna być przeprowadzona w taki sposób, aby uczniowie na podstawie wykonanego zadania sami wyznaczyli przybliżone wartości pierwiastki wielomianu.

### 2. Scenariusz lekcji

#### Cele lekcji:

1. Przypomnienie i utrwalenie wiadomości z lekcji poprzedniej.
2. Wykonanie zadanego przez nauczyciela ćwiczenia.
3. Określenie i zapisanie wniosków - przybliżone wartości pierwiastków wielomianu.

#### Przebieg lekcji:

1. Czynności porządkowe.
2. Powtórzenie najważniejszych wiadomości z lekcji poprzednich. Uczniowie przypominają sobie sposoby szukania pierwiastków wielomianu.

3. Realizacja tematu. Klasa zostaje podzielona na dwuosobowe zespoły. W ramach utworzonych grup uczniowie będą pracować na lekcji. Uczniowie będą wykonywać ćwiczenia zgodnie z instrukcją podaną na kartach pracy.

4. Omówienie wyników.

### **Ćwiczenie:**

Aby prześledzić kolejne etapy znajdowania pierwiastków wielomianu rozważmy zadanie: Znajdź przybliżone wartości pierwiastków rzeczywistych wielomianu

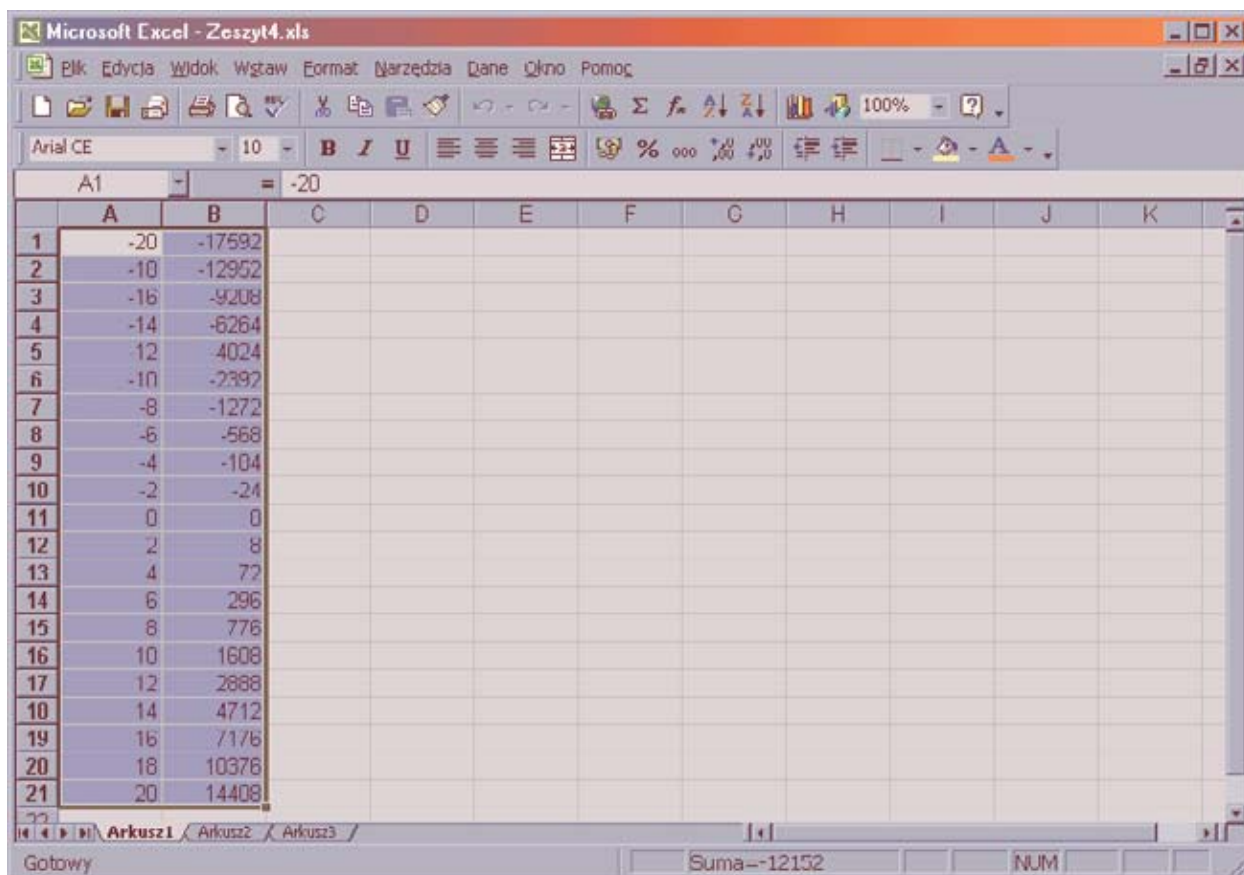
$$W(x) = 2x^3 - 4x^2 + 8$$

w przedziale  $[-20; 20]$  z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

W arkuszu Excela wypełniamy dwie kolumny **A** i **B**, w kolumnie **A** w pierwszym polu wpisujemy argument **A1** wynoszący **-20**, gdyż chcemy mieć liczby z przedziału: **[-20; 20]**.

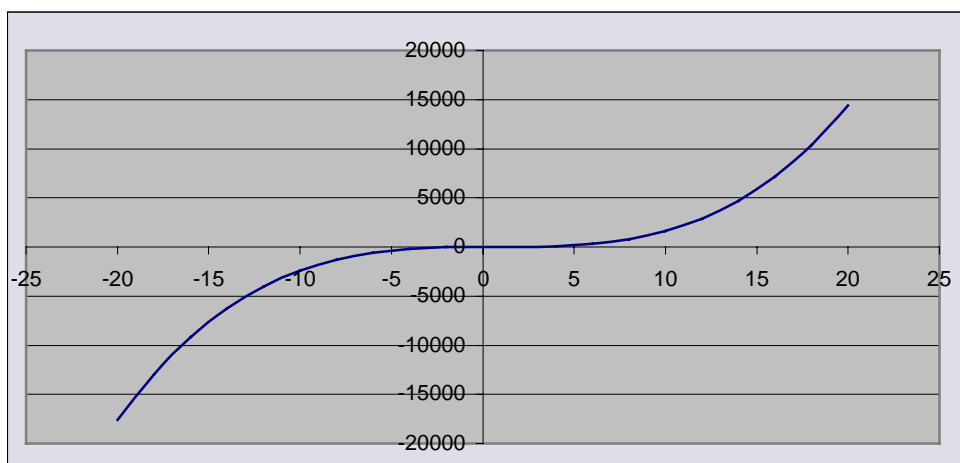
W drugim polu wpisujemy formułę: **A1+2**, wybierając opcję **Edycja-Wypełnij w dół**, w kolumnie **A** otrzymujemy kolejno liczby ciągu: **-18, -16, -14, ..., 20**.

Kolumnę drugą wypełniamy podobnie, pierwszemu polu z kolumny **B** przypisujemy formułę: **2\*A1^3-4\*A1^2+8**, następnie kopiujemy wzór z pola B1 do kolejnych pól kolumny **B**, w taki sam sposób jak to czyniliśmy w przypadku kolumny **A**.

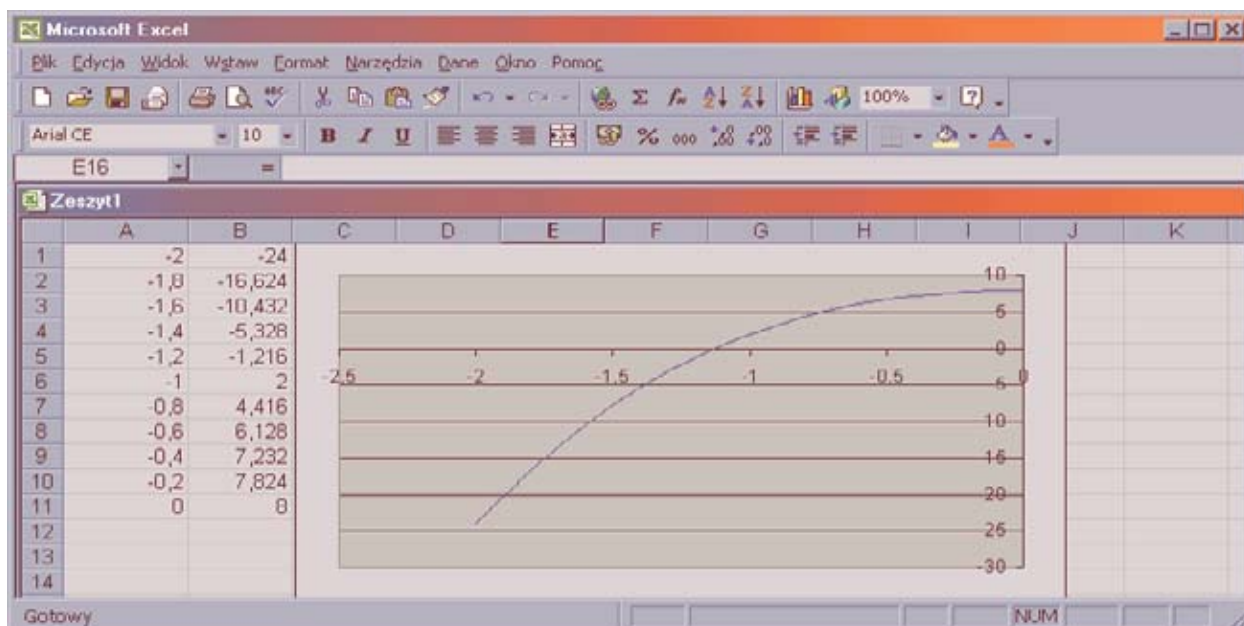


Na podstawie danych zawartych w obu kolumnach sporządzamy wykres wielomianu  $W(x)$ .

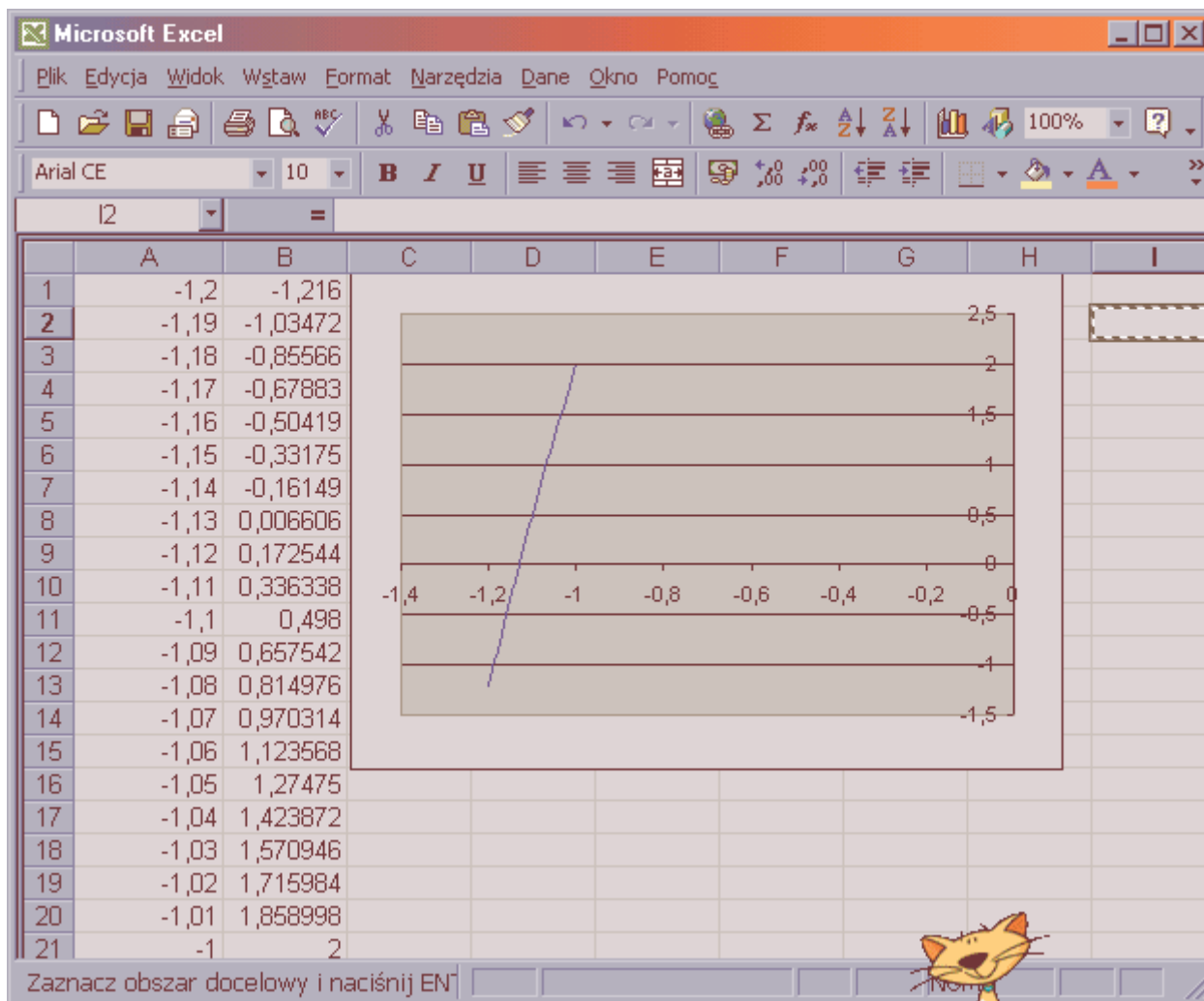
W arkuszu myszką zaznaczamy obszar, który ma być wykorzystany do tworzenia wykresu. Wybieramy opcję **Wstaw - Wykres**, ukazuje się na ekranie kreator wykresów, z którego wybieramy typ wykresu, zaznaczamy jak mają być opisane osie, wygląd oraz gdzie ma być przeniesiony wykres.



Z wykresu nie udało się odczytać dokładnych wartości pierwiastków, można jedynie podać przedział w jakim one się znajdują. Dla wyznaczenia pierwiastków z większą dokładnością na podstawie danych zawartych w obu kolumnach przypuszczamy, że pierwiastek rzeczywisty wielomianu należy do przedziału  $[-2; 2]$ . Zatem w celu wyznaczenia pierwiastków z większą dokładnością zawężamy dziedzinę do przedziału  $[-2; 0]$  i zmieniamy przyrost argumentów na  $0,2$ . Na podstawie nowych danych zawartych w obu kolumnach sporządzamy kolejny wykres, z którego odczytujemy, że wielomian posiada pierwiastek w przedziale  $[-1,2; 1]$ .



Ponownie zawężamy dziedzinę np. do przedziału  $[-1,2; -1]$ , przyrost argumentów zmieniamy na  $0,01$ . Z obecnych danych w tabeli sporządzamy wykres – szukany pierwiastek znajduje się bardzo blisko liczby  $-1,13$ .



### Ćwiczenia do samodzielnego rozwiązania.

Znajdź przybliżone wartości pierwiastków rzeczywistych wielomianu:

1)  $P(x) = 4x^2 - 7x - 3$ ,

2)  $Q(x) = -5x^3 + 2x^2 - 7x + 1$ .