

## IV

### Wykorzystanie programu Excel w obliczeniach matematyczno- statystycznych

#### Wykresy funkcji dwóch zmiennych

Podobnie jak w przypadku wykresu funkcji jednej zmiennej tak i tu potrzebne będzie tablicowanie funkcji. W tym przypadku będzie to tablica dwuwymiarowa punktów na płaszczyźnie  $x,y$ .

1. Sporządź wykres funkcji

$$f(x, y) = \sin\left(\frac{x}{a}\right)\cos\left(\frac{y}{b}\right) \text{ dla } x, y \in <-\pi, \pi > \text{ dla}$$

$$a = 1, b = 1$$

$$a = 10, b = 1$$

$$a = 2, b = 2$$

Rozwiązanie

Aby była możliwa zmiana wykresu, przy każdej zmianie wartości  $a$  i  $b$ , we wszystkich formułach obliczających wartość funkcji w danym punkcie musimy podać adres komórek z danymi  $a$  i  $b$ .

W nowym skoroszycie zdefiniuj tablice współrzędnych punktów  $x,y$  z krokiem  $PI()/7$ . W tym celu przygotuj table z danymi.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	a=	b=														
2		1	1													
3		-3,14	-2,69	-2,24	-1,8	-1,35	-0,9	-0,45	0	0,449	0,898	1,346	1,795	2,244	2,693	3,14
4	-3,14	1E-16	0,434	0,782	0,975	0,975	0,782	0,434	0	-0,43	-0,78	-0,97	-0,97	-0,78	-0,43	-0
5	-2,69	1E-16	0,391	0,704	0,878	0,878	0,704	0,391	0	-0,39	-0,7	-0,88	-0,88	-0,7	-0,39	-0
6	-2,24	8E-17	0,271	0,487	0,608	0,608	0,487	0,271	0	-0,27	-0,49	-0,61	-0,61	-0,49	-0,27	-0
7	-1,8	3E-17	0,097	0,174	0,217	0,217	0,174	0,097	0	-0,1	-0,17	-0,22	-0,22	-0,17	-0,1	-0
8	-1,35	-0	-0,1	-0,17	-0,22	-0,22	-0,17	-0,1	0	0,097	0,174	0,217	0,217	0,174	0,097	0
9	-0,9	-0	-0,27	-0,49	-0,61	-0,61	-0,49	-0,27	0	0,271	0,487	0,608	0,608	0,487	0,271	0
10	-0,45	-0	-0,39	-0,7	-0,88	-0,88	-0,7	-0,39	0	0,391	0,704	0,878	0,878	0,704	0,391	0
11	0	-0	-0,43	-0,78	-0,97	-0,97	-0,78	-0,43	0	0,434	0,782	0,975	0,975	0,782	0,434	0
12	0,449	-0	-0,39	-0,7	-0,88	-0,88	-0,7	-0,39	0	0,391	0,704	0,878	0,878	0,704	0,391	0
13	0,898	-0	-0,27	-0,49	-0,61	-0,61	-0,49	-0,27	0	0,271	0,487	0,608	0,608	0,487	0,271	0
14	1,346	-0	-0,1	-0,17	-0,22	-0,22	-0,17	-0,1	0	0,097	0,174	0,217	0,217	0,174	0,097	0
15	1,795	3E-17	0,097	0,174	0,217	0,217	0,174	0,097	0	-0,1	-0,17	-0,22	-0,22	-0,17	-0,1	-0
16	2,244	8E-17	0,271	0,487	0,608	0,608	0,487	0,271	0	-0,27	-0,49	-0,61	-0,61	-0,49	-0,27	-0
17	2,693	1E-16	0,391	0,704	0,878	0,878	0,704	0,391	0	-0,39	-0,7	-0,88	-0,88	-0,7	-0,39	-0
18	3,142	1E-16	0,434	0,782	0,975	0,975	0,782	0,434	0	-0,43	-0,78	-0,97	-0,97	-0,78	-0,43	-0
19																
20																

Do komórek A4 i A5 wpisz odpowiednio:  $=-PI()$  oraz  $=A4+PI()/7$ . Następnie zawartość komórki A5 przekopij do obszaru A6:A18. Następnie postąp podobnie z komórkami B3 i

C3, wpisując do nich formuły:  $=-PI()$  oraz  $=B3+PI()/7$ . Formułę z komórki C3 przekopiuj aż do komórki P3.

Do komórki B4 wpisz wzór na formułę tablicowanej funkcji  $=SIN(B\$3/\$A\$2)*COS(\$A4/\$B\$2)$ . Następnie przekopiuj tę formułę do obszaru B5:B18.

Przekopiuj formuły z kolumny B do obszaru C4:P18. Sformatuj tabelę do postaci jak na rysunku dodając obramowania i ustalając szerokość kolumn na 5,14 (14 pikseli).

Wykonaj wykres funkcji w oparciu o tak przygotowaną tabelę. Zaznacz obszar A3:P18 i wybierz **Wstawianie/Wykres (Insert/Charts)**. Następnie wybierz **Inne Wykresy (Other Charts)** i **Powierzchniowy 3-D (Surface 3-D)** Przenies wykres do nowego arkusza, Przenies wykres (**Move Charts**) do Nowy Arkusz (**New Sheet**).

Wstaw dwa paski przewijania w oknie powstałego wykresu.

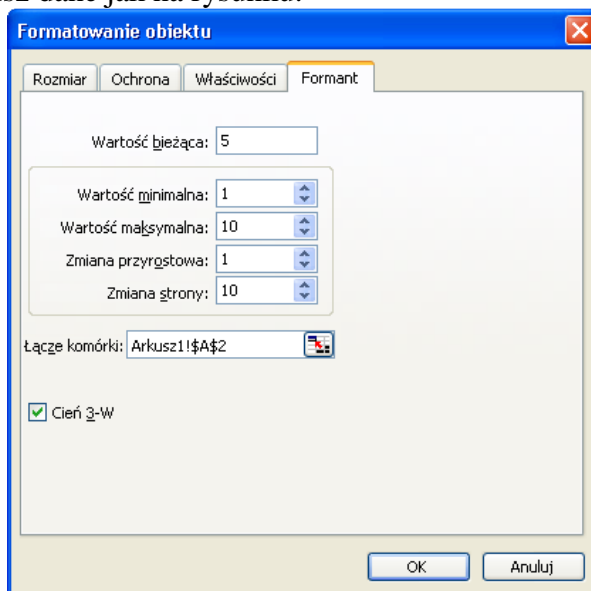
W tym celu

Otwórz pasek narzędzi

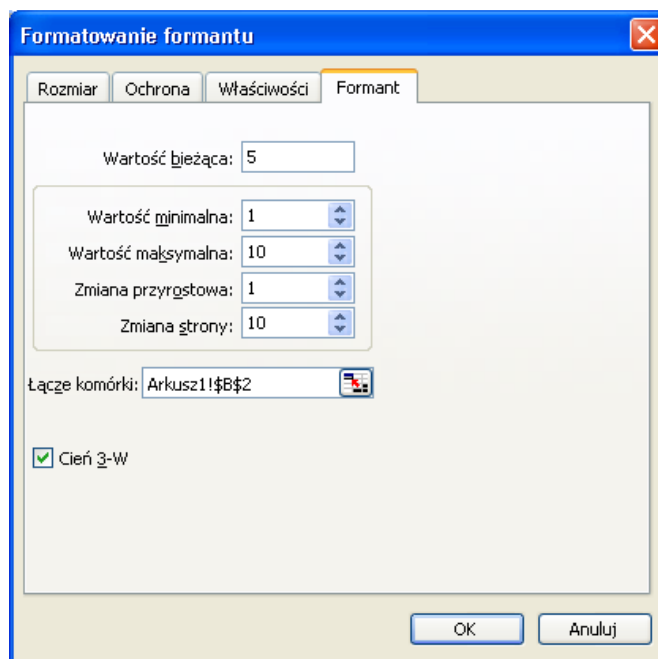
**Przycisk Pakietu Office (Office Button)**, przycisk **Opcje programu Excel (Excel Option)**, pozycja **Popularne (Popular)** w obszarze **Najczęściej używane opcje w pracy z programem Excel (Top option for working with Excel)** zaznacz **Pokaż Kartę Developer na Wstążce (Show Developer Tab In the Ribbon)**

Wstaw dwa przyciski przewijania **Formaty/Wstaw/Pasek przewijania (Developer/Insert/Scroll Bar)** w oknie wykresu. Następnie określ ich położenie i rozmiar według uznania.

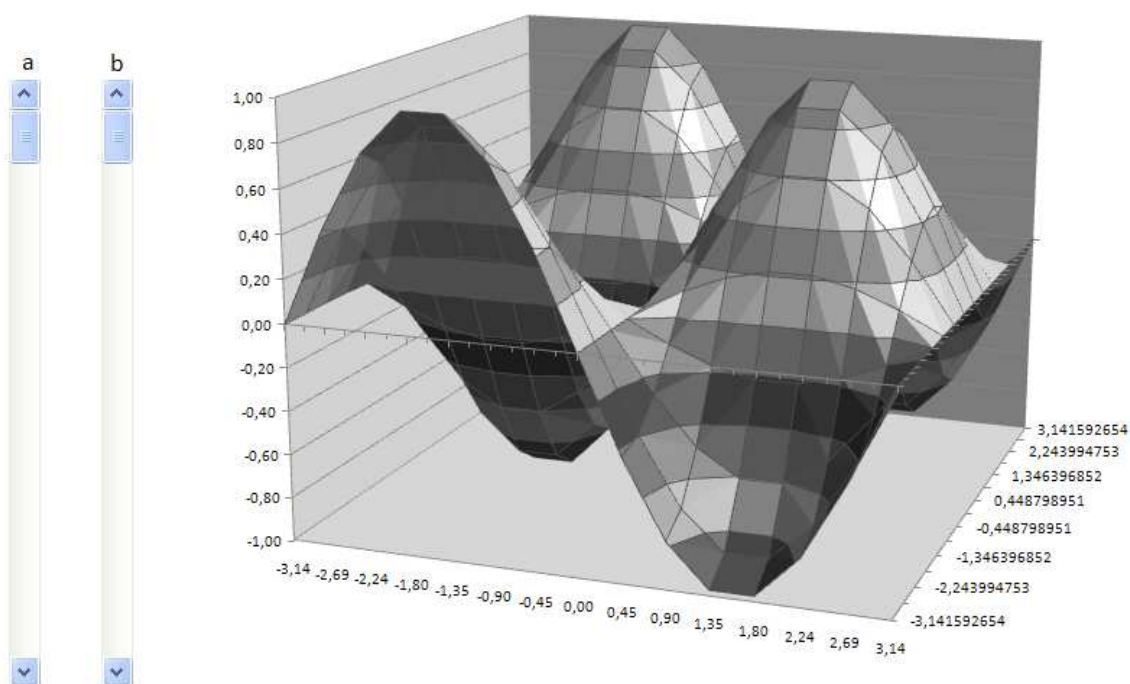
Ustaw właściwości pasków przewijania. W tym celu ustaw kursor na pierwszym pasku i kliknij prawy przycisk myszy. Z podręcznego menu wybierz polecenie **Formatuj format (Format Controls)** i wpisz dane jak na rysunku:



W podobny sposób ustaw właściwości drugiego paska przewijania i wpisz odpowiednie liczby dla parametru b, zgodnie z rysunkiem:

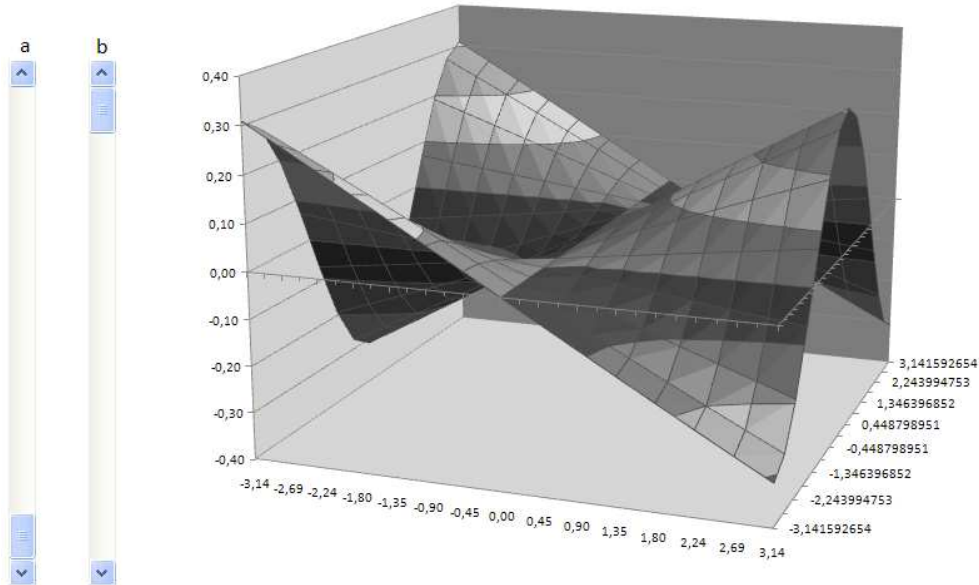


Wstaw pola tekstowe Wstaw/Pole tekstowe (Insert/Text Box) opisujące paski przewijania, sformatuj wykres tak aby wyglądał ja na rysunku poniżej.

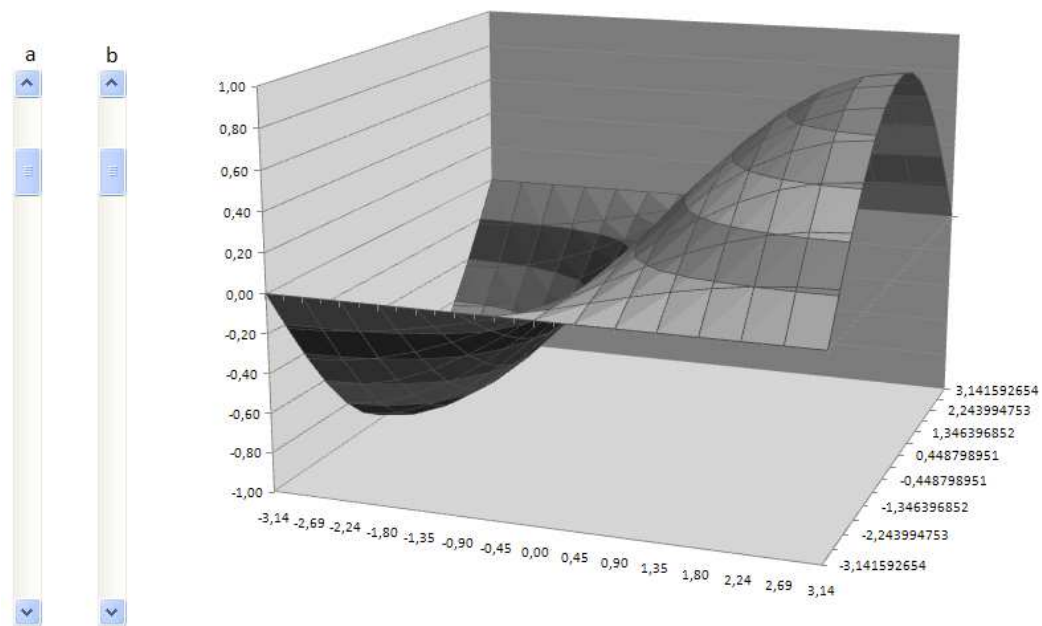


Sprawdź jak wygląda wykres funkcji dla danych  $a=10$   $b=1$  i  $a=2$   $b=2$ , przesuważąc w odpowiednie miejsca paski przewijania.

Wykres dla a=10 b=1



Wykres dla a=2 b=2



2. Sporządź samodzielnie wykres funkcji

$$f(x, y) = \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} \text{ dla } x, y \in \langle -1, 1 \rangle \text{ dla}$$

a = 1, b = 1