

1. Zastosowanie i budowa arkusza kalkulacyjnego
2. Obliczenia w arkuszu kalkulacyjnym
3. Podstawowa własność arkusza kalkulacyjnego
4. Zasada adresowania względnego



Warto powtórzyć

1. Jakie są etapy tworzenia dokumentu za pomocą programu komputerowego?
2. Na czym polega uruchomienie programu komputerowego?
3. Jakie własności ma pamięć operacyjna?
4. W jakim programie można utworzyć tabelę?
5. Jak można utworzyć nowy folder, nie kończąc przy tym pracy z uruchomionym programem?

1. Zastosowanie i budowa arkusza kalkulacyjnego



Arkusz kalkulacyjny umożliwia tworzenie dokumentów w postaci tabel, w których umieszcza się dane, oraz wykonywanie obliczeń (np. finansowych, matematycznych, statystycznych) i operacji (np. filtrowania, sortowania, analizy danych). Dane i wyniki obliczeń można prezentować w postaci wykresów.

Adres komórki



Położenie komórki w arkuszu kalkulacyjnym jest ściśle określone przez literę (ciąg liter) określającą kolumnę i przez liczbę naturalną określającą numer wiersza (np. A1 to adres pierwszej komórki w lewym górnym rogu arkusza). Informacja o adresie komórki pozwala prawidłowo określać (czyli właśnie „adresować”) dane dla formuły lub wybierać wiersze i kolumny do tworzonego wykresu.

W szkole arkusz kalkulacyjny wykorzystuje się do rozwiązywania zadań, m.in. z fizyki, matematyki, chemii, biologii. Wyniki pomiarów czy obserwacji można zapisać w tabeli, następnie wykonać na nich obliczenia i przedstawić w postaci wykresu.

Najbardziej znanym arkuszem kalkulacyjnym jest program Microsoft Excel – powszechnie używany w wielu firmach, szkołach i innych instytucjach. Można też korzystać z programu LibreOffice Calc, wchodzącego w skład pakietu programów LibreOffice, który jest rozpowszechniany nieodpłatnie na licencji LGPL. Dostępne są również internetowe arkusze kalkulacyjne – aby z nich korzystać, wystarczy przeglądarka internetowa. Przykładem jest arkusz kalkulacyjny z pakietu Dokumenty Google.



Dokument arkusza kalkulacyjnego, zwany **skoroszytem**, składa się z arkuszy. Każdy arkusz jest **tabelą** składającą się z **wierszy** i **kolumn**. Pojedyncze pole tabeli (powstające w miejscu przecięcia wiersza i kolumny) nazywamy **komórką**.

Każda komórka arkusza kalkulacyjnego ma jednoznacznie określony **adres**, składający się z litery (liter) określającej kolumnę i liczby określającej wiersz, np. *A4*, *F10*, *AB5*, *CF7* itp.

Adres *A5* określa pojedynczą komórkę, natomiast adresy typu *B5:B20* określają **zakres komórek** – w tym przypadku z kolumny *B* od piątego do dwudziestego wiersza. Podobnie adres *B2:K2* określa zakres komórek z drugiego wiersza, a *C3:F10* – zakres komórek od trzeciego wiersza kolumny *C* do dziesiątego wiersza kolumny *F*.

Do komórki arkusza kalkulacyjnego można wpisać m.in.:

- liczbę,
- tekst,
- wzór (w arkuszu kalkulacyjnym zwany **formułą**).

Miesięczne wydatki				
nazwa	liczba sztuk	cena	wartość	
zeszyty	12	3,50	42	
długopisy	3	4,20	12,6	
kredki	24	1,50	36	
gumki	2	0,80	1,6	
okładki	7	1,40	9,8	

Rys. 1. Przykład tabeli arkusza kalkulacyjnego Microsoft Excel

F Formuła

Wyrażenie (np. działanie matematyczne) zapisane za pomocą dostępnych w arkuszu kalkulacyjnym operacji i funkcji.

P Pasek formuły

Pasek, w którym wyświetlana jest zawartość komórki arkusza kalkulacyjnego wskazywanej przez kursor arkusza. W przypadku komórki zawierającej formułę wyświetlana jest treść tej formuły. Edycja zawartości komórki (liczby, tekstu lub formuły) możliwa jest w pasku formuły lub bezpośrednio w komórce. Pasek formuły znajduje się w górnej części okna programu.

2. Obliczenia w arkuszu kalkulacyjnym

Formuły w arkuszu kalkulacyjnym buduje się, stosując zasady tworzenia wyrażeń matematycznych, z następującymi zmianami:

- operatory mnożenia, dzielenia i potęgowania w formułach zostały zastąpione znakami: „*” – mnożenie; „/” – dzielenie; „^” – potęgowanie;
- formułę należy poprzedzić znakiem „=”, np.
 $=A5+B5$
 $=(D3+E4)/2$
 $=H1/K2*100$
- w formułach zaleca się używanie adresów komórek, a nie konkretnych wartości do nich wprowadzonych (tak jak w matematyce czy fizyce we wzorach używa się nazw zmiennych) – użycie w formule konkretnych wartości umożliwi tylko jednokrotne jej przeliczenie (jak na kalkulatorze), np. „ $=(234 - 189)^2$ ” poda w komórce konkretny wynik tego działania (czyli 2025).

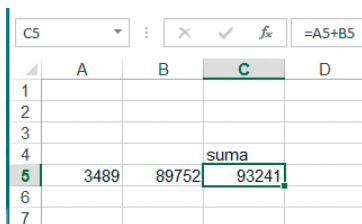


W arkuszu kalkulacyjnym występują dwa rodzaje kursorów: **kursor arkusza** (w postaci obramowania komórki), wskazujący wybraną komórkę, i **kursor tekstowy**, który wskazuje miejsce redagowania informacji w komórce lub pasku formuły.

3. Podstawowa własność arkusza kalkulacyjnego

W komórkach od A1 do A9 umieściliśmy wartości zakupionych produktów. W komórce A10 umieściliśmy formułę na obliczenie sumy wartości zakupów. Okazało się, że pomyliśmy się w cenie dwóch produktów. W jaki sposób możemy sprawnie poprawić obliczenia?

Zmiana wartości liczbowych w komórkach arkusza kalkulacyjnego powoduje automatyczne przeliczenie wartości każdej formuły odwołującej się do tych komórek (zawierającej adresy tych komórek).



	A	B	C	D
1				
2				
3				
4			suma	
5	3489	89752	93241	
6				
7				

Rys. 2. Fragment tabeli arkusza kalkulacyjnego z ćwiczenia 1. Na pasku formuły widoczna jest formuła umieszczona w komórce C5 (wyróżnionej przez kursor arkusza)



Ćwiczenie 1. Poznajemy podstawową własność arkusza kalkulacyjnego

1. Otwórz nowy plik arkusza kalkulacyjnego.
2. Wpisz do komórki A5 liczbę 3489, a do komórki B5 liczbę 89752.
3. W komórce C5 umieść formułę umożliwiającą obliczenie sumy tych dwóch liczb.
4. Zmień kilka razy zawartość komórek A5 i B5. Czy zauważyłeś zmiany wartości w komórce C5?
5. Utwórz na dysku twardym nowy folder **ARKUSZE** i zapisz w nim swój dokument.

Dobra rada

Zapisuj tworzony dokument w pliku pod nazwą, która określa jego zawartość (np. wydatki, podatki) – tak jak postępuje się z innymi tworzonymi plikami. Nie zmieniaj rozszerzenia nazwy pliku (rozszerzenie nazwy pliku określa typ pliku) – nie będzie wtedy problemów z jego ponownym otwarciem.

Program proponuje zazwyczaj domyślną nazwę pliku, np. *Zeszyt1*, *Arkusz1*, *Bez tytułu 1*, oraz dołącza do tej nazwy rozszerzenie, np. *xlsx* w przypadku arkusza Microsoft Excel, począwszy od wersji Microsoft Excel 2007, lub *xls* w przypadku wersji wcześniejszych, *ods* – w przypadku arkusza LibreOffice.



Ćwiczenie 2. Sprawdzamy, czy formułę można wpisać do dowolnej komórki

1. W dokumencie z ćwiczenia 1. usuń formułę z komórki C5.
2. Wpisz ją w inne miejsce, np. do komórki C7.
3. Zmień kilka razy zawartość komórek A5 i B5. Co zauważasz? Nie zapisuj zmian.

Formułę można umieścić w komórce o dowolnym adresie. Ważne są adresy komórek zawarte w tej formule – muszą dotyczyć danych, które chcemy wykorzystać w obliczeniach.

4. Zasada adresowania względnego

W kolumnach A i B umieściliśmy wyniki dwóch biegów na 100 m dla dwustu uczniów. W jaki sposób wyświetlić w kolumnie C średnią arytmetyczną wyników dla każdego z uczniów, aby nie tworzyć formuły dla każdego ucznia oddzielnie?

Arkusz kalkulacyjny jest często wykorzystywany do wykonywania powtarzających się obliczeń dla wielu danych. Zaletą arkusza jest to, że nie trzeba przepisywać tej samej formuły wiele razy.

Zapisaną w komórce formułę można skopiować, a następnie wkleić do komórek, w których mają zostać wykonane te same obliczenia dla innych danych.



Ćwiczenie 3. Upraszczamy żmudne obliczenia, kopiując formułę

1. W dokumencie z ćwiczenia 1. dopisz w kolejnych wierszach kolumn A i B po 9 liczb.
2. Umieść ponownie w komórce C5 formułę obliczającą sumę liczb z komórek A5 i B5.
3. W komórce D5 umieść formułę obliczającą różnicę tych liczb, w E5 – iloczyn, w F5 – iloraz.
4. Oblicz odpowiednie wartości dla liczb w pozostałych wierszach: sumę, różnicę, iloczyn i iloraz. W tym celu skopiuj odpowiednie formuły.
5. W komórkach C4, D4, E4 i F4 umieść napisy: *suma*, *różnica*, *iloczyn*, *iloraz*.

Wskazówki:

- Zaznacz komórkę z formułą do skopiowania (C5).
- Skopiuj zawartość komórki do **Schowka**. Zauważ, że kopiowana komórka obramowana jest linią przerywaną.
- Zaznacz zakres komórek C6:C14, czyli od C6 do C14.
- Wklej skopiowaną formułę do zaznaczonego zakresu komórek.
- Zwróć uwagę na postać formuły po skopiowaniu dla wierszy od 6 do 14. Co zauważasz? Na rysunkach 3a i 3b pokazano przykładowe rozwiązanie po dopisaniu liczb w trzech wierszach.
- W celu wykonania obliczeń można skopiować jednocześnie wszystkie formuły zapisane w komórkach C5, D5, E5, F5 do komórek z zakresu C6:F14.

	A	B	C	D
1				
2				
3				
4			suma	
5	34	50	84	
6	321	467		
7	236	578		
8	69	120		
9				

Rys. 3a. Komórka C5 jest obwiedziona linią przerywaną, co oznacza, że jej zawartość została skopiowana. Zaznaczony jest zakres komórek C6:C8

	A	B	C	D
1				
2				
3				
4			suma	
5	34	50	84	
6	321	467	788	
7	236	578	814	
8	69	120	189	
9				

Rys. 3b. Po wykonaniu operacji wklejenia w komórkach C6:C8 od razu są wyświetlane wyniki; formuła z zaznaczonej przez kursor arkusza komórki C6 jest widoczna na pasku formuły

Po skopiowaniu z komórki *C5* formuły obliczającej sumę wartości z komórek *A5* i *B5* i wklejeniu jej do komórek znajdujących się poniżej w tej samej kolumnie otrzymamy formuły obliczające w każdym wierszu sumę wartości z odpowiednich komórek, znajdujących się w kolumnach *A* i *B*. Wykonane zostaną takie same obliczenia, lecz dotyczące danych z kolejnych wierszy arkusza.

W ćwiczeniu 3. wartość komórki znajdującej się o dwie kolumny na lewo (kolumna *A*) od komórki z formułą (kolumna *C*) jest dodawana do wartości komórki położonej o jedną kolumnę na lewo (kolumna *B*) – rysunek 3b; w kolumnie *D* natomiast od wartości komórki leżącej o trzy kolumny na lewo odejmowana jest wartość komórki leżącej o dwie kolumny na lewo. Po skopiowaniu odpowiednich formuł podobnie wykonywane jest mnożenie i dzielenie.

Praca w arkuszu kalkulacyjnym opiera się na **adresowaniu względnym**, ułatwiającym wykonywanie powtarzających się obliczeń, ponieważ podczas kopiowania formuł automatycznie zmieniają się odwołania do wierszy i kolumn.



Adres względny zmienia się zgodnie z kierunkiem kopiowania (przy kopiowaniu w pionie zmieniają się numery wierszy, a przy kopiowaniu w poziomie – symbole kolumn).

Formułę można również skopiować metodą **przeciągnij i upuść**, przeciągając zawartość komórki z formułą na komórki w tej samej kolumnie (wierszu). Należy w tym celu wskazać myszą uchwyt wypełniania znajdujący się prawym dolnym rogu komórki (kursor myszy zmieni się na +).



Ćwiczenie 4. Stosujemy adresowanie względne

1. Do kolumn *A* i *B* wpisz po 10 liczb, zaczynając od komórki *A1* i od komórki *B2*.
2. Formułę na obliczenie średniej arytmetycznej liczb z komórek *A1* i *B2* wpisz do komórki *C3*.
3. Skopiuj formułę z komórki *C3* do komórek *C4:C12*.
4. Wyjaśnij, jakie jest położenie komórek, których adresy występują w formule zawartej w komórce *C3*, względem tej komórki. Na rysunku 4. pokazano przykładowe rozwiązanie dla pięciu liczb.
5. Odpowiedz na pytanie: *Dlaczego w komórce C7 formuła ma postać „=(A5+B6)/2”?*

	A	B	C	D
1	23			
2	45	50		
3	67	20	36,5	
4	80	12	32,5	
5	90	35	39,5	
6		40	57,5	
7			65	
8				

Rys. 4. Fragment tabeli do ćwiczenia 4.



Warto zapamiętać

- Dokument arkusza kalkulacyjnego, zwany skoroszytem, składa się z arkuszy. Arkusz jest tabelą składającą się z wierszy i kolumn. Pojedyncze pole tabeli to komórka.
- Każda komórka ma jednoznacznie określony adres: literę (litery) kolumny i numer wiersza. Komórka jest miejscem przechowywania danych (liczb, tekstów, formuł) i ich edytowania.
- Tworząc formuły w arkuszu kalkulacyjnym, należy używać adresów komórek, w których znajdują się dane – można wówczas korzystać ze wszystkich własności arkusza, zwłaszcza z możliwości kopiowania formuł.
- Adresowanie względne polega na tym, że ogólna postać formuły po skopiowaniu nie zmienia się, natomiast odpowiednio zmieniają się adresy komórek zawarte w tej formule.



Pytania i polecenia

1. Omów budowę dokumentu arkusza kalkulacyjnego.
2. Co określa adres komórki? Czy w arkuszu kalkulacyjnym różne komórki mogą mieć taki sam adres? Odpowiedź uzasadnij.
3. Czego dotyczy podstawowa własność arkusza kalkulacyjnego? Omów na przykładzie.
4. Jakie są zasady tworzenia formuł w arkuszu kalkulacyjnym?
5. Wyjaśnij na przykładzie zasadę adresowania względnego.



Zadania

1. Utwórz w arkuszu kalkulacyjnym tabelę z danymi dotyczącymi powierzchni i liczby mieszkańców krajów Ameryki Południowej. Informacji poszukaj w Internecie lub innych źródłach. Oblicz gęstość zaludnienia każdego z tych krajów. Czy dla każdego kraju musisz wpisywać oddzielnie formułę obliczającą gęstość zaludnienia? Zapisz plik pod nazwą *Ameryka*.
2. Otwórz plik *Ameryka* zapisany w zadaniu 1. Korzystając z Internetu lub innych źródeł, dodaj dane dotyczące krajów Ameryki Północnej i Środkowej. Zapisz plik pod tą samą nazwą.
3. Otwórz plik *Ameryka* zapisany w zadaniu 2. Dołącz odpowiednie informacje o dziesięciu wybranych krajach Europy. Skorzystaj z encyklopedii, podręczników, Internetu. Wykonaj obliczenia jak w zadaniu 1. Zapisz plik pod tą samą nazwą.
4. W tabeli pokazanej na rysunku 5. zawarte są fikcyjne dane dotyczące godzin nieobecności oraz nieobecności nieusprawiedliwionych dziesięciu uczniów. Utwórz taką tabelę w arkuszu kalkulacyjnym. Dodaj fikcyjne dane jeszcze dla dziewięciu uczniów. Oblicz sumy: wszystkich godzin nieobecności, nieobecności usprawiedliwionych i nieusprawiedliwionych oraz jaki procent nieobecności stanowią godziny nieusprawiedliwione każdego ucznia. Dodaj do tabeli nowe kolumny z danymi za grudzień i styczeń. Umieść je przed kolumną RAZEM. Sprawdź poprawność utworzonych formuł. Dołącz do tabeli fikcyjne dane kolejnych pięciu uczniów. Wykonaj obliczenia dla każdego z nich. Zapisz plik pod nazwą *G_nieusp*.

		wrzesień		październik		listopad		RAZEM		
Lp.	nazwisko	nieobecności	w tym nieuspr.	nieobecności	w tym nieuspr.	nieobecności	w tym nieuspr.	nieobecności	w tym nieuspr.	% nieobecności nieusprawiedliw.
1	1	Bilski	1	1	6	0	8	2		
2	2	Bodycz	2	0	9	0	12	6		
3	3	Bromska	5	0	18	0	25	6		
4	4	Broszyk	5	0	15	15	21	6		
5	5	Chapik	0	0	12	2	17	6		
6	6	Cieślak	3	0	9	0	12	5		
7	7	Gmółka	2	0	12	0	17	6		
8	8	Janiszak	4	0	15	0	21	6		
9	9	Januszews	0	0	9	2	4	4		
10	10	Kiełaś	2	2	9	2	12	4		

Rys. 5. Tabela do zadania 4.

5. W arkuszu kalkulacyjnym utwórz tabelę, którą pokazano na rysunku 6. W kolumnach A i B dodaj jeszcze po osiem wartości a i b . Wpisz w odpowiednich kolumnach drugiego wiersza formuły obliczające wartości wyrażeń zapisanych w pierwszym wierszu tabeli, gdzie a to liczba z komórki A2, b to liczba z komórki B2. Wykonaj obliczenia dla wszystkich danych w pozostałych wierszach. Jaką zastosujesz metodę? Porównaj wyniki otrzymane w kolumnie C z wynikami z kolumny D, wyniki z kolumny E – z wynikami z kolumny F oraz wyniki z kolumny G – z wynikami z kolumny H. Jakie są twoje spostrzeżenia? Zapisz plik pod nazwą *Wzory*.

Wskazówka: Wzory: $a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$, $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$, $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$, zwane są **wzorami skróconego mnożenia**.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	a	b	$a^2 - b^2$	$(a+b)(a-b)$	$(a+b)^2$	$a^2 + 2ab + b^2$	$(a-b)^2$	$a^2 - 2ab + b^2$
2	4	5						
3	8	2						
4	3	6						

Rys. 6. Fragment tabeli do zadania 5.

6. Zaprojektuj w arkuszu kalkulacyjnym tabelę umożliwiającą obliczanie pól prostokąta, trapezu i trójkąta. Wpisz odpowiednie dane dla trzech figur każdego rodzaju i przeprowadź obliczenia. Zapisz plik pod nazwą *Pola*.

Dla zainteresowanych

7. Pomóż wychowawcy w przygotowaniu semestralnej statystyki klasy. Zaprojektuj tabelę arkusza kalkulacyjnego i zapisz w pliku pod nazwą *Klasa*. Ustal z nauczycielem, jakie dane są potrzebne i jakie obliczenia mają być wykonane.