

1. Wykorzystanie arkusza kalkulacyjnego do realizacji algorytmów
2. Fizyka – badanie ruchu jednostajnego prostoliniowego
3. Geografia – przygotowanie referatu o województwach w Polsce
4. Modelowanie i symulacja
 - 4.1. Tworzenie modelu na przykładzie rzutu sześcienną kostką do gry
 - 4.2. Symulacja modelu rzutu sześcienną kostką do gry
5. Porządkowanie i filtrowanie danych



Warto powtórzyć

1. Jakie zasady adresowania w arkuszu kalkulacyjnym poznaliśmy?
2. Jakie są zasady projektowania tabeli?
3. Co to jest algorytm?
4. Jaki algorytm nazywamy liniowym, a jaki – algorytmem z warunkami?
5. Jaki algorytm nazywamy iteracyjnym?
6. W jaki sposób tworzy się wykresy przedstawiające jedną serię danych, a w jaki – przedstawiające kilka serii?
7. Co należy uwzględnić podczas wybierania typu wykresu?
8. W jaki sposób można wstawić wykres do dokumentu tekstowego?

1. Wykorzystanie arkusza kalkulacyjnego do realizacji algorytmów

W arkuszu kalkulacyjnym można rozwiązywać zadania rachunkowe z różnych przedmiotów szkolnych, dziedzin nauki i życia codziennego. Możemy zrealizować w nim wybrane algorytmy i proste doświadczenia losowe z rachunku prawdopodobieństwa (np. polegające na rzucie kostką do gry czy monetą), a także uporządkować i wyszukać dane. W poprzednich tematach wielokrotnie rozwiązywaliśmy zadania z matematyki, m.in. obliczaliśmy sumę i średnią arytmetyczną liczb, wykonywaliśmy obliczenia procentowe oraz tworzyliśmy różne wykresy.

Podstawą obliczeń wykonywanych za pomocą funkcji arkusza kalkulacyjnego, takich jak sumowanie, potęgowanie, pierwiastkowanie, zaokrąglanie, obliczanie średniej, jest algorytm liniowy.



Ćwiczenie 1. Realizujemy algorytm liniowy w arkuszu kalkulacyjnym

1. W arkuszu kalkulacyjnym utwórz tabelę pokazaną na rysunku 1.
2. Oblicz liczbę uczniów szkoły oraz liczbę uczniów z wszystkich klas biorących udział w wycieczce szkolnej.
3. Zapisz plik pod nazwą *Wycieczka*.

	A	B	C	D
	klasa	liczba uczniów	liczba uczniów biorących udział w wycieczce	procent uczniów biorących udział w wycieczce
1				
2	I	30	15	
3	II	27	8	
4	III	26	7	
5	IV	29	10	
6	V	29	5	
7	VI	24	5	
8	VII	27	3	
9	VIII	30	11	
10	RAZEM			

Rys. 1. Tabela – ćwiczenie 1.



W arkuszu kalkulacyjnym iterację realizuje się za pomocą kopiowania formuł. Formułę można skopiować tyle razy, ile powtórzeń wymaga dane zadanie obliczeniowe.



Ćwiczenie 2. Realizujemy algorytm iteracyjny w arkuszu kalkulacyjnym

1. Otwórz plik *Wycieczka* zapisany w ćwiczeniu 1.
2. Oblicz:
 - a) jaki procent uczniów z każdej klasy bierze udział w wycieczce szkolnej,
 - b) jaki procent uczniów całej szkoły bierze udział w wycieczce szkolnej.
3. Zapisz plik pod tą samą nazwą.

Wskazówka: Zamiast formuły $=C2/B2*100$ możesz w komórce *D2* wpisać formułę $=C2/B2$ i ustalić dla tej komórki format procentowy.

W arkuszu kalkulacyjnym możemy realizować algorytmy z warunkami, np. stosując funkcję JEŻELI.



Ćwiczenie 3. Realizujemy algorytm z warunkami w arkuszu kalkulacyjnym

Oblicz różnicę liczb zapisanych w kolejnych wierszach, w kolumnach *A* i *B*. Wyniki umieść w odpowiednich wierszach w kolumnie *C*. Jeśli różnica jest dodatnia, to w kolumnie *D* ma się pojawić napis „dodatnia”. W przeciwnym przypadku – napis „niedodatnia”.

1. W pierwszym wierszu (zaczynając od komórki *A1*) umieść napisy: „liczba *a*”, „liczba *b*”, „różnica $a - b$ ”, „kategoria”.
2. W kolumnie *A* (zaczynając od komórki *A2*) wpisz liczby: 234, 78, 100, 23, 8, 34, 98, 50, 20.
3. W kolumnie *B* (zaczynając od komórki *B2*) wpisz liczby: 789, 23, 120, 7, 12, 123, 40, 13, 10.

4. W komórce C2 umieść formułę obliczającą różnicę liczb z komórek A2 i B2.
5. Skopiuj formułę do komórek C3:C10 (program wykona obliczenia automatycznie).
6. W komórce D2 umieść formułę: =JEŻELI(C2>0;"dodatnia";"nieododatnia").
7. Skopiuj formułę do komórek D3:D10.

2. Fizyka – badanie ruchu jednostajnego prostoliniowego

Na lekcjach fizyki wyniki przeprowadzonych doświadczeń często wpisuje się do tabeli oraz przedstawia na wykresie. Czasami pomiary powtarza się kilka razy. Arkusz kalkulacyjny ułatwia opracowanie danych uzyskanych w doświadczeniu. Obliczenia dla nowych danych program wykonuje automatycznie oraz przedstawia je na wykresie.

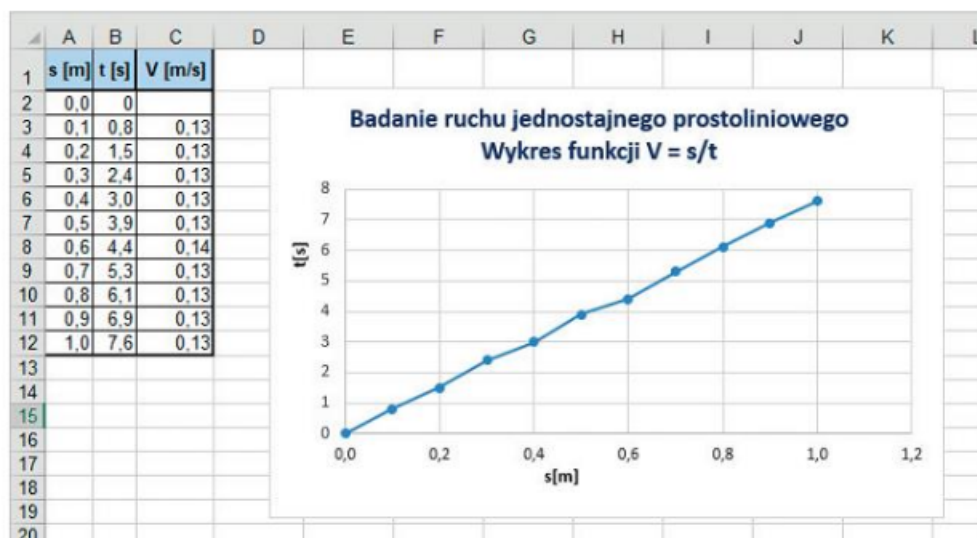


Ćwiczenie 4. Badamy ruch jednostajny prostoliniowy

Opis doświadczenia: Obserwowano ruch pęcherzyka powietrza znajdującego się w szklanej rurce napełnionej cieczą. Na rurce zaznaczono odcinki takiej samej długości: co 0,1 m (rurka ma długość 1 m). Pęcherzyk powietrza utrzymuje się zawsze u góry rurki ustawionej pionowo. Jeśli odwrócimy rurkę, pęcherzyk znajdzie się na dole i ruchem jednostajnym zacznie przesuwać się do góry. W tabeli (rys. 2.) przedstawiono wyniki pomiaru czasu, w którym pęcherzyk powietrza przebył odcinki drogi tej samej długości. Doświadczenie można powtarzać wiele razy, za każdym razem wpisując wyniki pomiarów do tabeli arkusza kalkulacyjnego. Wartości prędkości otrzymamy automatycznie, o ile poprawnie utworzymy formułę do obliczania.

1. Zaprojektuj w arkuszu kalkulacyjnym tabelę do wpisywania wyników pomiarów w tym doświadczeniu.
2. Wpisz przykładowe wyniki.
3. Zaprojektuj formuły, przeprowadź obliczenia oraz przygotuj odpowiedni wykres.

Podobne doświadczenie, niekoniecznie z pęcherzykiem powietrza, można wykonać na lekcji fizyki lub w domu, wykorzystując do obliczeń i sporządzenia wykresu arkusz kalkulacyjny.



Rys. 2. Tabela i wykres przygotowane w arkuszu kalkulacyjnym do doświadczenia – badanie ruchu jednostajnego prostoliniowego – ćwiczenie 4.

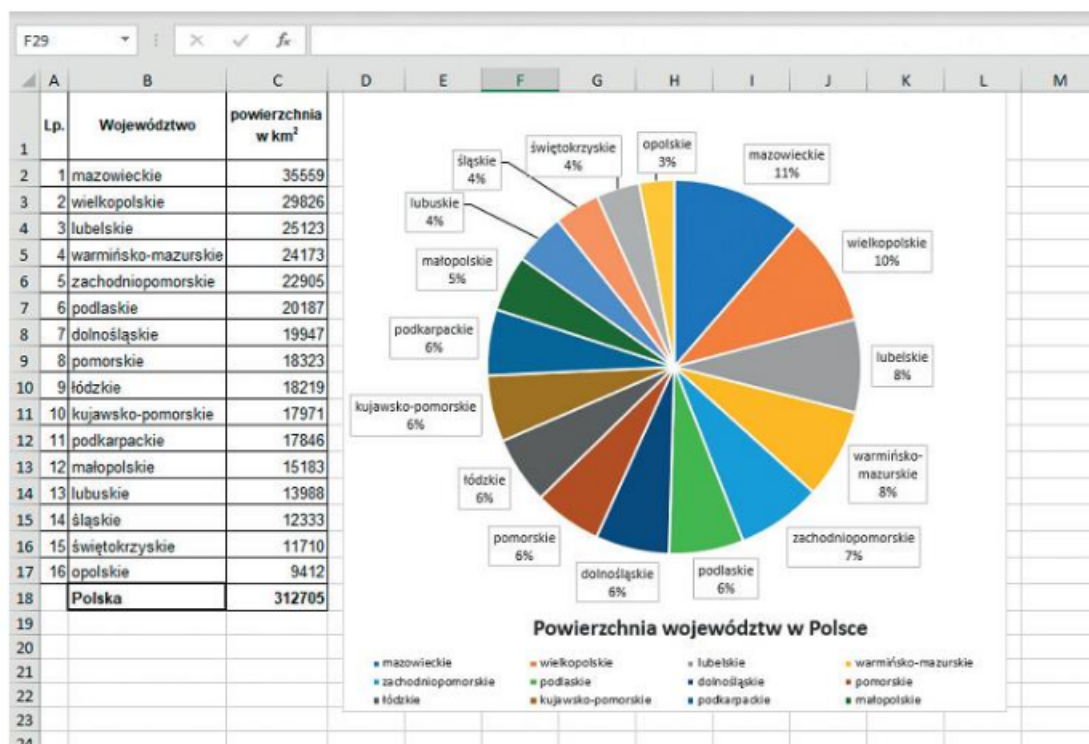
3. Geografia – przygotowanie referatu o województwach w Polsce

Niektóre informacje z geografii można zamieszczać w tabelach lub ilustrować je za pomocą wykresów. Najczęściej są to wykresy kołowe lub kolumnowe.



Ćwiczenie 5. Wykonujemy wykres kołowy

1. Tabela na rysunku 3. pokazuje zestawienie powierzchni poszczególnych województw w hektarach w kolejności malejącej. Przedstaw w postaci wykresu kołowego powierzchnię Polski według województw. Umieść na wykresie etykiety danych (nazwy województw i wartości procentowe).
2. Zapisz plik pod nazwą *Województwa*.



Rys. 3. Przykład wykresu kołowego obrazującego powierzchnię Polski według województw. Dane z 2020 roku. Źródło: <http://stat.gov.pl/> – ćwiczenie 5.



Ćwiczenie 6. Przygotowujemy referat o województwach w Polsce

Masz przygotować referat na temat województw w Polsce.

1. Utwórz dokument tekstowy, w którym podasz podstawowe informacje o każdym województwie, m.in. o powierzchni (rys. 3.), stolicy, liczbie ludności, gęstości zaludnienia, położeniu, atrakcjach turystycznych, przyrodniczych i krajobrazowych.
2. Przygotuj tabele z odpowiednimi danymi i formułami oraz przedstaw ważniejsze dane na wykresach.
3. Wstaw wybrane tabele i wykresy do dokumentu tekstowego (m.in. wykres utworzony w ćwiczeniu 5.). Zachowaj połączenie z plikiem źródłowym.

Wskazówka: Ćwiczenie można wykonać grupowo – rozdzielić zadania szczegółowe, a potem połączyć dokumenty w jeden referat. Wyszukaj informacje w Internecie lub innych źródłach.

Wiele zjawisk obrazuje się za pomocą **modeli**. Dzięki obserwowaniu zachowania modelu możemy wyciągać wnioski dotyczące opisywanej rzeczywistości. Na przykład można modelować zależność oporu powietrza od kształtu samochodu.

Najpierw należy zbadać zjawisko, które chcemy opisać za pomocą modelu. Następnie, korzystając z narzędzia informatycznego, np. arkusza kalkulacyjnego lub języka programowania, można zbudować model.

4.1. Tworzenie modelu na przykładzie rzutu sześcienną kostką do gry

Modele to często bardzo skomplikowane programy (np. symulatory lotu samolotem). Przedstawimy prosty model rzutu sześcienną kostką do gry, który wykonamy w arkuszu kalkulacyjnym (rys. 4.).

Skorzystamy z funkcji losowej `LOS()`, generującej losowe liczby z przedziału $\langle 0; 1 \rangle$ (widoczne w kolumnie *A* arkusza kalkulacyjnego).

Jeśli do komórki *B2* wprowadzimy formułę: `=LICZBA.CAŁK(A2*6+1)` i skopiujemy ją do odpowiedniej liczby komórek w kolumnie *B*, to otrzymamy liczby z przedziału $\langle 1; 6 \rangle$, czyli możliwe wyniki rzutu kostką.

Obliczamy, ile razy dla różnej liczby rzutów wypadła szóstka, piątka, czwórka itd. Korzystamy ze standardowej funkcji `LICZ.JEŻELI`, która oblicza liczbę komórek we wskazanym zakresie, spełniających określone kryteria, np. formuła wprowadzona do komórki *E2*: `=LICZ.JEŻELI(B2:B601;6)` policzy, ile jest szóstek w komórkach od *B2* do *B601*, czyli dla 600 rzutów.

4.2. Symulacja modelu rzutu sześcienną kostką do gry



Ćwiczenie 7. Badamy model

1. Korzystając z przedstawionego opisu i rysunku 4., utwórz w arkuszu kalkulacyjnym tabelę przedstawiającą model rzutu sześcienną kostką do gry.
2. Losuj kolejne wyniki rzutów (naciskając klawisz **F9**) i obserwuj, jak zmieniają się wartości w tabeli – ile razy wypadły jedynek, dwójka, trójka, czwórka, piątka, szóstka.

Wskazówki:

- W kolumnie *A* wygeneruj losowo 6000 liczb z zakresu $\langle 0; 1 \rangle$, stosując w kolumnie *A* formułę `=LOS()`.
- W komórce *B2* umieść formułę `=LICZBA.CAŁK(A2*6+1)`, która przekształca liczby z kolumny *A* na liczby całkowite z zakresu $\langle 1; 6 \rangle$. Skopiuj tę formułę do pozostałych komórek w kolumnie *B*.
- W komórce *E2* umieść formułę `=LICZ.JEŻELI(B$2:B$7;6)`, skopiuj ją do komórek *E10*, *H2* i *H10* i odpowiednio zmodyfikuj zakres danych (z kolumny *B*), aby dostosować go do symulowanej liczby rzutów.
- Formuły z komórek *E2*, *E10*, *H2* i *H10* skopiuj do komórek, w których zliczane będą liczby piątek, czwórek, trójek, dwójek, jedynek i odpowiednio zmodyfikuj kryterium (wynik rzutu).

Czy wiesz, że:

w 6000 losowaniach Lotto (dawniej: Dużego Lotka) najczęściej wypadła liczba 34 (792 razy), a najrzadziej – liczba 43 (657 razy)?

Możesz się o tym przekonać samodzielnie, korzystając z arkusza kalkulacyjnego oraz informacji o wynikach losowań znalezionych w Internecie. Może nawet uda ci się znaleźć formułę na trafienie „szóstki” 😊.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	losowanie liczby	wynik rzutu kostką		dla 6 rzutów			dla 600 rzutów	
2	0,7010529	5		liczba szóstek	0		liczba szóstek	109
3	0,6619574	4		liczba piątek	1		liczba piątek	101
4	0,0741211	1		liczba czwórek	2		liczba czwórek	107
5	0,3083488	2		liczba trójek	1		liczba trójek	84
6	0,6017089	4		liczba dwójek	1		liczba dwójek	98
7	0,4707522	3		liczba jedynek	1		liczba jedynek	101
8	0,8076906	5						
9	0,410798	3		dla 60 rzutów			dla 6000 rzutów	
10	0,3114939	2		liczba szóstek	11		liczba szóstek	1031
11	0,0585451	1		liczba piątek	12		liczba piątek	1001
12	0,9053252	6		liczba czwórek	9		liczba czwórek	1018
13	0,260231	2		liczba trójek	10		liczba trójek	988
14	0,1012728	1		liczba dwójek	7		liczba dwójek	1000
15	0,7058908	5		liczba jedynek	11		liczba jedynek	962
16	0,560424	4						
17	0,8420833	6						
18	0,0904261	1						

Rys. 4. Przykład modelu rzutu kostką do gry zrealizowany w arkuszu kalkulacyjnym – ćwiczenie 7.

Obserwacja zachowania modelu rzutu sześcienną kostką (czyli jego **symulacja**) nasuwa następujące wnioski: im więcej rzutów, tym liczby poszczególnych wyników są do siebie bardziej zbliżone. Dla kogoś, kto zna rachunek prawdopodobieństwa, nie jest to niespodzianką. Można powiedzieć, że skonstruowany model wiernie odwzorowuje rzeczywistość. Dla osoby nieznającej teorii prawdopodobieństwa model przybliża to zjawisko w sposób mniej pracowity niż rzucanie kostką (trudno przecież rzucać kostką np. 6000 razy, zliczać i zapisywać wyniki).

W językach programowania (np. C++, Python) również istnieje możliwość generowania liczb losowych. Można zatem, używając niewielu instrukcji, napisać program, który będzie przedstawiał model rzutu kostką do gry.

5. Porządkowanie i filtrowanie danych

W tabeli arkusza kalkulacyjnego (rys. 5.) chcemy uporządkować dane uczniów w kolejności od najwyższej do najniższej oceny z informatyki i znaleźć nazwiska uczniów, którzy z matematyki otrzymali szóstki. Jak to zrobić?

Ręczne wykonanie takich operacji, zwłaszcza dla dużej liczby uczniów, jest pracochłonne. W arkuszu kalkulacyjnym tego typu zadania możemy wykonać, stosując opcje sortowania i filtrowania. Ważne jest, aby kolumny w tabeli miały nagłówki, szczególnie przy stosowaniu opcji filtrowania.



Aby uporządkować dane według określonego kryterium, należy:

- kliknąć dowolną komórkę w kolumnie, w której chcemy posortować dane,
- z menu **Dane** wybrać opcję (kryterium) sortowania: **Sortuj od najmniejszych do największych** lub **Sortuj od największych do najmniejszych** (rys. 5.).

opcja Sortuj od największych do najmniejszych

lp	Nazwisko	Imię	Język polski	Matematyka	Geografia	Fizyka	Historia	Informatyka	Język angielski	Chemia
1	Grabowski	Tomasz	6	5	6	5	5	5	6	5
2	Janik	Agnieszka	4	3	5	6	4	4	5	4
3	Kaczka	Bolesław	4	3	2	4	3	2	4	3
4	Kalarus	Krzysztof	3	2	4	5	4	4	2	4
5	Kminek	Franciszka	4	5	2	6	2	6	5	6
6	Kogut	Kacper	6	5	5	4	5	2	4	5
7	Kotlarska	Barbara	2	6	2	5	3	4	4	2
8	Krajewski	Jan	5	3	3	4	5	4	3	4
9	Krasicka	Ewa	5	4	5	4	4	5	5	5
10	Krawczyk	Jakub	3	2	2	6	3	4	2	3
11	Leszczyńska	Maria	5	5	6	6	6	4	5	4
12	Małyga	Kasia	5	4	5	5	4	2	4	5
13	Nowak	Stefan	2	6	2	3	2	2	2	2
14	Piechota	Maciej	6	2	4	5	3	5	5	3
15	Sołtys	Zofia	6	5	5	4	6	3	4	4
16	Stopa	Anna	4	3	4	6	2	4	6	6
17	Szymczak	Radosław	5	3	4	4	4	6	3	4
18	Wieczorek	Tadeusz	4	4	5	5	3	5	4	3
19	Wrona	Beata	3	2	4	6	4	5	5	4
20	Wysocki	Marian	3	4	2	5	2	6	3	4
21	Zajac	Waldemar	4	5	3	5	5	4	4	5
22	Zawisza	Anna	4	4	4	5	3	3	5	4

Rys. 5. Przykładowa tabela – ćwiczenie 8.

Po wybraniu kryterium sortowania dla określonej kolumny program uporządkuje wszystkie wiersze tabeli według wartości znajdujących się w tej kolumnie.



Ćwiczenie 8. Porządkujemy dane w tabeli

1. Tabela na rysunku 5. zawiera fikcyjne (uporządkowane alfabetycznie) nazwiska uczniów i ich oceny z poszczególnych przedmiotów. Utwórz podobną tabelę.
2. Uporządkuj dane uczniów według ocen z informatyki – od najwyższej do najniższej.
3. Zapisz plik pod nazwą *Nagrody sortowanie*.

opcja Filtruj

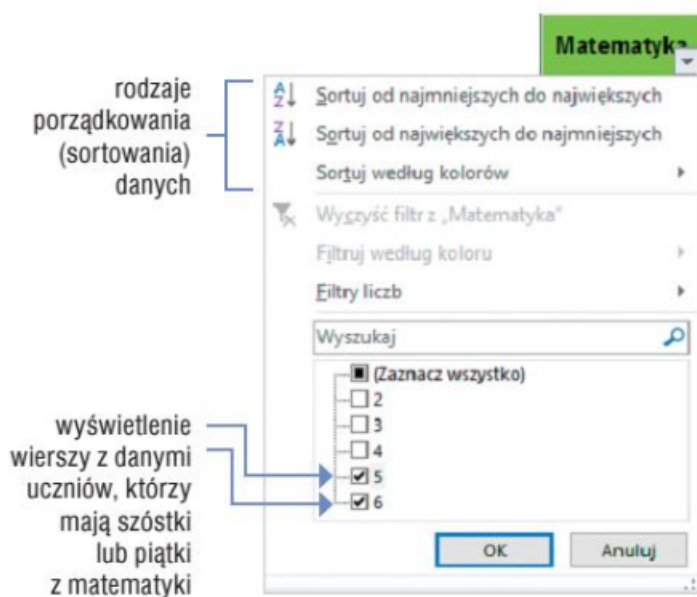
lp	Nazwisko	Imię	Język polski	Matematyka	Geografia	Fizyka	Historia	Informatyka	Język angielski	Chemia
1	Grabowski	Tomasz	6	5	6	5	5	5	6	5
2	Janik	Agnieszka	4	3	5	6	4	4	5	4

Rys. 6. W nagłówkach tabeli widać włączoną opcję Filtruj – ćwiczenie 9.



Aby znaleźć dane spełniające określone kryterium, należy:

- kliknąć dowolną komórkę tabeli,
- z menu **Dane** wybrać opcję filtrowania (**Filtr** w Microsoft Excel lub **Autofiltr** w LibreOffice Calc) – w nagłówkach kolumn pojawią się przyciski ze strzałkami (rys. 6.),
- kliknąć strzałkę w nagłówku kolumny, w której chcemy wyszukać dane, np. w polu *Matematyka* – rozwinie się lista z możliwościami wyboru różnych kryteriów filtrowania (rys. 7.),
- wybrać wartość (wartości) i kliknąć przycisk **OK** – w tabeli zobaczymy wiersze spełniające wybrane kryterium.



Po wybraniu określonej liczby w kolumnie *Matematyka* ograniczymy wyświetlanie tabeli do wierszy zawierających tę liczbę w wybranej kolumnie, ponieważ program ukrywa wiersze, które nie spełniają wybranego kryterium.

Rys. 7. Stosowanie filtrów do wyszukiwania danych – ćwiczenie 9.



Aby wyłączyć widok filtru, należy wybrać tę samą opcję, która włącza ten widok (Filtr lub Autofiltr).

Aby ponownie wyświetlić wszystkie wiersze, należy przy polach, dla których ustawiono filtry, zaznaczyć opcję wyświetlenia wszystkich wierszy lub opcję wyczyszczenia filtru (np. **Wyczyść).**

Aby wybrać dodatkowe filtry (np. **Mniejsze niż, Mniejsze niż lub równe), należy w oknie wyboru kryterium (rys. 7.) kliknąć polecenie **Filtry liczb** (Microsoft Excel) lub **Filtr standardowy** (LibreOffice Calc).**



Ćwiczenie 9. Stosujemy filtrowanie do wyszukiwania danych

1. Otwórz plik *Nagrody sortowanie* zapisany w ćwiczeniu 8.
2. Uporządkuj dane uczniów według liczby porządkowej – rosnąco (od najmniejszej do największej).
3. Zapisz plik pod nazwą *Nagrody filtrowanie*.
4. Wyświetl w tabeli tylko dane uczniów, którzy otrzymali z matematyki piątki lub szóstki. Nie zapisuj zmian.

5. Wyświetl ponownie wszystkie wiersze i wyszukaj dane uczniów, którzy otrzymali z informatyki oceny niższe niż 4. Nie zapisuj zmian.
6. Wyświetl ponownie wszystkie wiersze i wyszukaj dane uczniów, którzy otrzymali z języka polskiego oceny wyższe od 4 lub równe 4. Nie zapisuj zmian.



Warto zapamiętać

- W arkuszu kalkulacyjnym możemy realizować algorytmy liniowe, z warunkami (korzystając z funkcji JEŻELI) i iteracyjne (wykorzystując kopiowanie formuł).
- Przykłady zastosowania arkusza kalkulacyjnego:
 - do rysowania wykresu i analizy funkcji liniowej, np. na lekcjach matematyki,
 - do pokazania w postaci wykresu ruchu jednostajnego, np. na lekcji fizyki,
 - do zilustrowania danych w postaci tabel i wykresów, np. na lekcji geografii,
 - do tworzenia modeli zjawisk.
- Zadaniem modelu jest umożliwienie wyciągania wniosków dotyczących opisywanej rzeczywistości.
- W arkuszu kalkulacyjnym można stosować sortowanie i filtrowanie, które umożliwiają porządkowanie danych umieszczonych w tabeli i wyszukiwanie danych według określonych kryteriów.



Pytania i polecenia

1. W jaki sposób można zrealizować w arkuszu kalkulacyjnym algorytm z warunkami? Wyjaśnij na przykładzie.
2. Dlaczego do narysowania wykresu prędkości w ruchu jednostajnym prostoliniowym w arkuszu kalkulacyjnym najlepiej wybrać wykres **XY (punktowy)**, a do przedstawienia danych dotyczących powierzchni województw – wykres kołowy?
3. W jakim celu buduje się modele rzeczywistych zjawisk? Na przykładzie tworzenia modelu rzutu kostką omów, na czym polegają modelowanie i symulacja.
4. W jaki sposób uporządkować malejąco dane umieszczone w tabeli (rys. 5.) według średniej ocen ze wszystkich przedmiotów?
5. Jaki filtr zastosujesz, aby wybrać z tabeli (rys. 5.) uczniów, którzy otrzymali szóstkę lub piątkę z języka angielskiego?



Zadania

1. Przedstaw w arkuszu kalkulacyjnym algorytm obliczania pola powierzchni całkowitej sześcianu o krawędzi a . Obliczenia wykonaj dla dwudziestu liczb.
2. Zmodyfikuj zadanie 1. tak, aby dla a dodatniego program obliczył pole powierzchni całkowitej i wyprowadził wynik, a w przeciwnym przypadku wyświetlił napis „niepoprawna wartość”.
3. Uczniowie mierzyli temperaturę wody z jeziora. Bezpośrednio po przyniesieniu do laboratorium woda miała temperaturę $11\text{ }^{\circ}\text{C}$. Po upływie czterech minut termometr wskazywał $14\text{ }^{\circ}\text{C}$, a po następnych czterech minutach pokazywał $17\text{ }^{\circ}\text{C}$. Cztery kolejne pomiary, przeprowadzane co 4 minuty, wskazywały temperaturę $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Przedstaw wyniki pomiarów w tabeli i sporządź wykres zależności temperatury próbki wody od czasu pomiaru. Jeśli masz taką możliwość, to wykonaj kilkakrotnie podobne pomiary, wyniki wpisz do tabeli i odpowiedz na pytanie: *Czy otrzymasz podobne wykresy w każdym doświadczeniu? Spróbuj uzasadnić odpowiedź.*

4. Zaprojektuj tabelę i wykonaj wykres obrazujący strukturę użytków rolnych w Polsce, biorąc pod uwagę kolejne lata od roku 2010 do roku ubiegłego. Utwórz formułę obliczającą procentowy udział danego rodzaju użytków w ogólnej powierzchni użytków rolnych. Czy wykres kołowy będzie tu odpowiedni? Uzasadnij odpowiedź. Dane znajdź w Internecie, rocznikach statystycznych lub w innych źródłach.
5. Przygotuj tabelę i wykres z danymi dotyczącymi struktury zatrudnienia w Polsce. Uwzględnij zatrudnienie m.in. w przemyśle, rolnictwie, budownictwie, komunikacji, handlu, oświacie, służbie zdrowia. Jaki typ wykresu najlepiej zastosować? Dane odszukaj w Internecie, podręcznikach szkolnych, encyklopedii lub innych źródłach.
6. Przygotuj tabelę z danymi dotyczącymi liczby ludności kilku większych miast Polski i przedstaw dane na odpowiednim wykresie. Uwzględnij lata przedwojenne, zaraz po wojnie i stan obecny. Przygotuj w edytorze tekstu krótką analizę porównawczą tych danych, a następnie włącz do tekstu tabelę oraz wykres. Dane znajdź w Internecie, rocznikach statystycznych lub w innych źródłach.
7. Korzystając z arkusza kalkulacyjnego, wykonaj model rzutu monetą.
8. Korzystając z arkusza kalkulacyjnego, wykonaj model rzutu dwiema i trzema kostkami do gry. Jaka suma oczek wypadła najczęściej przy rzucie dwiema kostkami, a jaka – przy rzucie trzema kostkami?
9. Otwórz plik *Nagrody_filtrowanie* zapisany w ćwiczeniu 9.
 - a. Oblicz średnią ocen każdego ucznia (wyniki umieść w kolumnie L). Wyświetl w tabeli tylko dane uczniów, którzy mają średnią ocen wyższą niż 4,5.
 - b. Wyświetl ponownie wszystkie wiersze i wyszukaj dane uczniów, którzy mają średnią ocen niższą niż 4.
 - c. Wyświetl ponownie wszystkie wiersze i wyszukaj wybrane wiersze, ustalając kryterium wyszukiwania według własnego pomysłu.

Dla zainteresowanych

10. Przedstaw w arkuszu kalkulacyjnym algorytm obliczania objętości prostopadłościanu o krawędziach a , b , c . Uwzględnij warunek: dla a , b i c dodatnich powinna zostać obliczona i wyświetlona objętość, w przeciwnym przypadku powinien pojawić się napis „niepoprawne dane”.
11. Przygotuj w edytorze tekstu referat z geografii o polskim przemyśle. Umieść w dokumencie odpowiednie tabele i wykresy.
12. Zaprojektuj doświadczenie badające ruch jednostajnie zmienny (np. staczanie się piłki lub wózka po równi pochyłej). Przygotuj w arkuszu kalkulacyjnym odpowiednie tabele i wykresy, np. wykres prędkości piłeczki na równi pochyłej, wykres położenia piłeczki (wózka) w zależności od czasu.
13. Dokonaj szczegółowego porównania dokumentu utworzonego w arkuszu kalkulacyjnym z dokumentem utworzonym za pomocą edytora tekstu – uwzględnij podobieństwa i różnice. Opracuj to porównanie w edytorze tekstu.
14. Otwórz plik *Oceny* zapisany w zadaniu 1., w temacie 12. Ustal trzy kryteria wyszukiwania według własnego pomysłu i wyświetl odpowiednio dane.



Przeczytaj, jeśli chcesz wiedzieć więcej...

Aby do wybranej funkcji wprowadzić adresy komórek, które ze sobą nie sąsiadują, należy klikać te komórki, trzymając wciśnięty klawisz **Ctrl** (Microsoft Excel, LibreOffice Calc).