

Podstawy języka – utrwalenie wiadomości

Wszystkie zadania z tego „zbioru zadań” mają na celu poćwiczyć algorytmikę.

1. Napisz program, który wypisze na konsoli amerykańską flagę, na wzór tej, znajdującej się poniżej:

```
* * * * * =====
* * * * * =====
* * * * * =====
* * * * * =====
* * * * * =====
* * * * * =====
* * * * * =====
=====
=====
=====
=====
=====
```

W swoim programie **musisz** skorzystać z pętli, a także instrukcji warunkowych. **Nie możesz** „wypisać” flagi całymi wierszami. HINT: podziel flagę na 3 części.

2. Na podstawie podanej przez użytkownika długości boku a sześciokąta foremnego napisz program, który policzy: pole powierzchni, obwód, dłuższą i krótszą przekątną oraz promień okręgu wpisanego. Postaraj się, aby każda z wyliczanych wartości została policzona w specjalnie przygotowanej do tego funkcji.
3. Napisz program, który dla podanego ciągu znaków wypisze, ile razy wystąpiła spacja.
4. Napisz program, który dla podanego $n \in \mathbb{N}$ wyliczy wartość wyrażenia: $n + nn + nnn$ np. dla $n = 5$ poprawnym wynikiem jest $5 + 55 + 555 = 615$, a $n = 15$: $15 + 1515 + 151515 = 153\,045$.
5. Napisz program, który dla liczb z zakresu $[1 \dots 100]$ wypisze: liczby podzielne przez 3, podzielne przez 5, podzielne przez 3 i 5 (za każdym razem wyliczaj od nowa).
6. Napisz program, który pobierze od użytkownika liczbę sekund, a następnie wyświetli godzinę w formacie HH:MM:SS np. dla 86399 poprawnym wynikiem jest 23:59:59.
7. Napisz program, który pobierze od użytkownika liczbę $n \in [1, 10]$, a następnie wygeneruje i wypełni **tablicę dwuwymiarową** zgodnie ze wzorem ($n=5$):

```
1 2 3 4 5
2 3 4 5 1
3 4 5 1 2
4 5 1 2 3
5 1 2 3 4
```

Użyj dwóch różnych (oddzielnych) pętli do tworzenia tablicy i drukowania wyników.

8. **Saper**

Napisz program, który zasymuluje działanie sapera. Program ma za zadanie pobrać od użytkownika rozmiar planszy ($n \in [3, 10]$, $m \in [3, 10]$) oraz prawdopodobieństwo w procentach na wystąpienie bomby pod danym polem $p \in [25, 75]$. Następnie ma utworzyć dwuwymiarową tablicę booli, w której odpowiednio zapisze, czy pod danym polem kryje się bomba, później powinien wygenerować poprawne rozwiązanie układanki, tzn. ile bomb wystąpiło obok konkretnego pola.

Przykład dla $n = 5, m = 3, p = 35$:

Tablica booli (T – bomba, N – bezpieczne pole):

T	T	N	N	N
N	N	N	N	N
N	T	N	N	N

Tablica rozwiązań

*	*	1	0	0
3	3	2	0	0
1	*	1	0	0

Zastanów się w jaki sposób czytelnie przedstawić wynik działania programu.

9. Problem random walker

Napisz program, który wczyta od użytkownika $n \in [10, 100]$, wygeneruje tablicę boolowską $n \times n$ wypełnioną wartościami false. Następnie wylosuje współrzędne punktu startowego, od którego walker (wędrowiec) rozpocznie swój spacer. Walker może iść z prawdopodobieństwem $\frac{1}{4}$ w każdym z kierunków – prawo, lewo, góra i dół. Jeżeli natrafił na pole, na którym jeszcze nie był ustawia wartość tego pola na true. Jeżeli dotrze do krawędzi i będzie chciał za nią wyjść ma prawo do ponownego losowania. Zlicz w ilu krokach uda mu się odwiedzić wszystkie pola.

Kolejne zadania napisane są w języku angielskim.

10. Translate the following algorithm into Java code:

- 1: Declare a double variable named miles with initial value 100.
- 2: Declare a double constant named KILOMETERS_PER_MILE with value 1.609.
- 3: Declare a double variable named kilometers, multiply miles and KILOMETERS_PER_MILE, and assign the result to kilometers.
- 4: Display kilometers to the console.

11. Average acceleration is defined as the change of velocity divided by the time taken to make the change, as shown in the following formula:

$$a = \frac{v_1 - v_0}{t}$$

Write a program that prompts the user to enter the starting velocity v_0 in $\frac{m}{s}$, the ending velocity v_1 in $\frac{m}{s}$, and the time span t in s , and displays the average acceleration.

12. Write a program that calculates the energy needed to heat water from an initial temperature to a final temperature. Your program should prompt the user to enter the amount of water in kilograms and the initial and final temperatures of the water. Energy is measured in joules.
13. Write a program that prompts the user to enter two points (x_1, y_1) and (x_2, y_2) and displays their distance between them.
14. Suppose you want to develop a program to play lottery. The program randomly generates a lottery of a two-digit number, prompts the user to enter a two-digit number, and determines whether the user wins according to the following rules:

1. If the user input matches the lottery number in the exact order, the award is \$10,000.
2. If all digits in the user input match all digits in the lottery number, the award is \$3,000.
3. If one digit in the user input matches a digit in the lottery number, the award is \$1,000.

Note that the digits of a two-digit number may be 0. If a number is less than 10, we assume the number is preceded by a 0 to form a two-digit number. For example, number 8 is treated as 08 and number 0 is treated as 00 in the program.

15. Write a program to find out the Chinese Zodiac sign for a given year. The Chinese Zodiac is based on a twelve-year cycle, with each year represented by an animal—monkey, rooster, dog, pig, rat, ox, tiger, rabbit, dragon, snake, horse, or sheep.

16. Spiraling 2-D array - Given a 2-D array, write a program to print it out in spiral order. Ex:

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

1, 2, 3, 4, 8, 12, 16, 15, 14, 13, 9, 5, 6, 7, 11, 10.

17. Zeller's congruence is an algorithm developed by Christian Zeller to calculate the day of the week. The formula is:

$$h = \left(q + \frac{26(m+1)}{10} + k + \frac{k}{4} + \frac{j}{4} + 5j \right) \bmod 7$$

where:

- h is the day of the week (0: Saturday, 1: Sunday, 2: Monday, 3: Tuesday, 4: Wednesday, 5: Thursday, 6: Friday)
- q is the day of the month.
- m is the month (3: March, 4: April, ..., 12: December). January and February are counted as months 13 and 14 of the previous year.
- j is the century: $j = \left(\frac{year}{100} \right)$
- k is the year of the century: $k = year \bmod 100$

Note that the division in the formula performs an integer division. Write a program that prompts the user to enter a year, month, and day of the month, and displays the name of the day of the week.

HINT: January and February are counted as 13 and 14 in the formula, so you need to convert the user input 1 to 13 and 2 to 14 for the month and change the year to the previous year.

Rysunek obok (gwiazdki) przedstawia poprawne rozwiązanie zadania 18.

18. US postal barcodes

The POSTNET barcode is used by the US Postal System to route mail. Each decimal digit in the zip code is encoded using a sequence of 5 short and long lines for use by scanners:

Value	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Enc										

A sixth checksum digit is appended: it is computed by summing up the original five digits mod 10. In addition, a long line is added to the beginning and appended to the end. Write a program that reads in a five digit zip code and prints the corresponding postal barcode. Print the code vertically instead of horizontally, e.g, the following encodes 08540 (with the check digit of 7).

19. Lockers

You are in a locker room with 100 open lockers, numbered 1 to 100. Toggle all of the lockers that are even. By *toggle*, we mean close if it is open, and open if it is closed. Now toggle all of the lockers that are multiples of three. Repeat with multiples of 4, 5, up to 100. How many lockers are open?

20. Sudoku verifier

Given a 9-by-9 array of integers between 1 and 9, check if it is a valid solution to a Sudoku puzzle: each row, column, and block should contain the 9 integers exactly once.

```

5 3 4 | 6 7 8 | 9 1 2
6 7 2 | 1 9 5 | 3 4 8
1 9 8 | 3 4 2 | 5 6 7
-----+-----+-----
8 5 9 | 7 6 1 | 4 2 3
4 2 6 | 8 5 3 | 7 9 1
7 1 3 | 9 2 4 | 8 5 6
-----+-----+-----
9 6 1 | 5 3 7 | 2 8 4
2 8 7 | 4 1 9 | 6 3 5
3 4 5 | 2 8 6 | 1 7 9

```