

**ZADANIE 6**  
**Definicje rekurencyjne ciągów**  
**- dedykowane kołom informatycznym lub klasom mat.-inf. -**  
**z algorytmiki języka programowania C++ (pakiet B6)**

**1. Metryczka zadania:**

| Oznaczenie zadania (numer) | Zakres materiału (wg podstawy programowej)   | Szacowana łatwość (w skali: b. łatwe, łatwe, średnio-trudne, trudne, b. trudne) | Maksymalna liczba punktów | Szacowany czas potrzebny na rozwiązanie (w min) |
|----------------------------|--|---|---------------------------|---|
| 6                          | Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, stosowanie podejścia algorytmicznego. <b>Uczeń</b> stosuje podejście algorytmiczne do rozwiązywania problemu i zapisuje go w wybranej notacji; stosuje rekurencję w prostych sytuacjach problemowych. | średnio trudne  | 20                        | 15  |

**Uczeń:**

- wykorzystuje technologie komunikacyjno-informacyjne do komunikacji i współpracy z nauczycielami i innymi uczniami, a także z innymi osobami, jak również w swoich działaniach kreatywnych;
- formułuje specyfikacje dla wybranych sytuacji problemowych;
- projektuje rozwiązanie: wybiera metodę rozwiązania, odpowiednio dobiera narzędzia komputerowe, tworzy projekt rozwiązania;
- realizuje rozwiązanie na komputerze - za pomocą oprogramowania aplikacyjnego lub języka programowania.

**2. Treść zadania:**

Poniżej przedstawione zostały pewne ciągi liczbowe (podano po kilka początkowych wyrazów tych ciągów). Dla każdego z tych ciągów podaj rekurencyjną definicję jego elementów, a następnie napisz program, który wyliczy n-ty element tego ciągu (n jest liczbą naturalną dodatnią).

- a) Ciąg 1: 2, 4, 6, 8, 10.....
- b) Ciąg 2: 2, 4, 8, 16, 32,.....
- c) Ciąg 3: 1, 2, 6, 24, 120, 720.....

d) Ciąg 4: 1, 1, 1, 3, 5, 9, 17, 31.....

e) Ciąg5:  $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16}$  .....

f) Zaproponuj własny ciąg, a następnie podaj jego definicję rekurencyjną.

### 3. Modelowe rozwiązanie (jeżeli istnieją różne sposoby rozwiązania to przynajmniej komentarz w tej kwestii):

- **Zadanie6\_.cpp.**
- Definicje rekurencyjne:

$$\begin{aligned} \circ a_n &= \begin{cases} 2 & \text{dla } n = 1 \\ a_{n-1} + 2 & \text{dla } n > 1 \end{cases} \\ \circ a_n &= \begin{cases} 2 & \text{dla } n = 1 \\ a_{n-1} * 2 & \text{dla } n > 1 \end{cases} \\ \circ a_n &= \begin{cases} 1 & \text{dla } n = 1 \\ a_{n-1} * n & \text{dla } n > 1 \end{cases} \\ \circ a_n &= \begin{cases} 1 & \text{dla } n \in \{1, 2, 3\} \\ a_{n-1} + a_{n-2} + a_{n-3} & \text{dla } n > 3 \end{cases} \\ \circ a_n &= \begin{cases} 1 & \text{dla } n = 1 \\ a_{n-1} * \frac{1}{2} & \text{dla } n > 1 \end{cases} \end{aligned}$$

### 4. Schemat oceniania:

- Po 2 pkt za każdą poprawną definicję rekurencyjną (uwzględniającą warunek zakończenia wywołań rekurencyjnych).
  - Po 2 pkt za każdą dającą poprawne wyniki funkcję rekurencyjną.
- UWAGA:** W przypadku definicji iteracyjnych lub funkcji nie wykorzystującej rekurencji, nie przydzielamy punktów.

### 5. Propozycje wykorzystania:

Zadanie może być wykorzystane jako ćwiczenie umiejętności zapisywania wzorów i funkcji rekurencyjnych. Punkt f) można rozwiązać w parach: uczniowie tworzą własne ciągi i zapisują ich definicje, a następnie wymieniają się ciągami i próbują nawzajem rozwiązać swoje zadania. Zadanie to może być wykorzystane w ramach MOODLE-a – jako forum oceniane. Uczniowie publikują na nim swoje ciągi i komentują rozwiązania. Można ocenić najbardziej aktywnych, ale tylko tych, których wypowiedzi są poprawne.