**Test − rozwiązania**

**Zadanie 1**

Opracuj:

1. wzór rekurencyjny
2. schemat kolejnych wywołań (dla n=5)
3. rozwiązanie w MS Excel
4. specyfikację algorytmu
5. algorytm w języku programowania C++

dla algorytmu obliczającego **sumę** n-początkowych liczb naturalnych

**wzór rekurencyjny**

$$\left\{\begin{array}{c}0 , n=0\\suma\left(n-1\right)+n\end{array}\right.$$

**schemat wywołań rekurencyjnych dla sumy 6 początkowych liczb naturalnych.**

n = 5

s(5) = s(4) + 5

s(4) = s(3) + 4

s(3) = s(2) + 3

s(2) = s(1) + 2

s(1) = s(0) + 1

**s(0) = 0**

 0+1 = 1

 1 + 2 = 3

 3 + 3 = 6

 6 + 4 = 10

 10 + 5 = 15

Warunkiem kończącym wywołanie rekurencyjne jest s(0) = 0

**rozwiązanie w MS Excel** *– plik Test wiedzy i umiejętności - rozwiązania.xls*

**specyfikacja**

Dane wejściowe

n – dowolna liczba naturalna (n>0) (n-ilość sumowanych liczb)

Dane wyjściowe

s(n) – suma n – liczb naturalnych

 **program w C++**

*#include <iostream>*

*using namespace std;*

*double suma (int n)*

*{*

 *if (n==0) return 0;*

 *return suma(n-1)+n;*

*}*

*int main()*

*{*

 *int n;*

 *cout<<"Podaj n = ";*

 *cin>>n;*

 *cout<<"Suma "<<n<<" liczb = "<<suma(n);*

*return 0;*

*}*

**Zadanie 2**

Opracuj:

1. wzór rekurencyjny
2. schemat kolejnych wywołań (dla n=5)
3. rozwiązanie w MS Excel
4. specyfikację algorytmu
5. algorytm w języku programowania C++

dla algorytmu obliczającego **iloczyn** n-początkowych liczb naturalnych

**wzór rekurencyjny**

 $\left\{\begin{array}{c}1 , n=1\\iloczyn\left(n-1\right)\*n\end{array}\right.$

**schemat kolejnych wywołań**

n = 5

 iloczyn(5) = iloczyn(4) \* 5

 iloczyn(4) = iloczyn(3) \* 4

 iloczyn(3) = iloczyn(2) \* 3

 iloczyn(2) = iloczyn(1) \* 2

 iloczyn(1) = 1– warunek kończący wywołania

 1\*1 = 1

 1\*2 = 2

 2 \* 3 = 6

 6 \* 4 = 24

 24 \* 5 = 120

**rozwiązanie w MS Excel** *– plik Test wiedzy i umiejętności - rozwiązania.xls*

**specyfikacja**

Dane wejściowe

n – dowolna liczba naturalna (n>0) (n-ilość pomnożonych liczb)

Dane wyjściowe

iloczyn(n) – iloczyn n – liczb naturalnych

**program w języku C++**

*#include <iostream>*

*using namespace std;*

*double iloczyn (int n)*

*{*

 *if (n==1) return 1;*

 *return iloczyn(n-1)\*n;*

*}*

*int main()*

*{*

 *int n;*

 *cout<<"Podaj n = ";*

 *cin>>n;*

 *cout<<"Iloczyn "<<n<<" liczb = "<<iloczyn(n);*

*return 0;*

**Zadanie 3**

Opracuj:

1. wzór rekurencyjny
2. schemat kolejnych wywołań (dla n=5)
3. rozwiązanie w MS Excel
4. specyfikację algorytmu
5. algorytm w języku programowania C++

dla algorytmu obliczającego **silnię** n-początkowych liczb naturalnych

**wzór rekurencyjny**

$$\left\{\begin{array}{c}1 , n=0\\silnia\left(n-1\right)\*n\end{array}\right.$$

**schemat kolejnych wywołań rekurencyjnych dla n = 5.**

 silnia(5) = silnia(4) \* 5

silnia(4) = silnia(3) \* 4

 silnia(3) = silnia(2) \* 3

 silnia(2) = silnia(1) \* 2

 silnia(1) = silnia(0)\*1

 silnia(0)=1 – warunek kończący wywołania

 1 \* 1 = 1

 1 \* 2 = 2

 2 \* 3 = 6

 6 \* 4 = 24

 24\*5 = 120

**specyfikacja**

Dane wejściowe

n – dowolna liczba naturalna (n>0)

Dane wyjściowe

silnia(n) – wartość liczbowa n!

**rozwiązanie w MS Excel** *– plik Test wiedzy i umiejętności - rozwiązania.xls*

**program w C++**

*#include <iostream>*

*using namespace std;*

*double silnia (int n)*

*{*

 *if (n==0) return 1;*

 *return silnia(n-1)\*n;*

*}*

*int main()*

*{*

 *int n;*

 *cout<<"Podaj n = ";*

 *cin>>n;*

 *cout<<"Silnia "<<n<<" liczb = "<<silnia(n);*

*return 0;*

*}*

**Zadanie 4**

Opracuj:

1. wzór rekurencyjny
2. schemat kolejnych wywołań (dla n=5)
3. rozwiązanie w MS Excel
4. specyfikację algorytmu
5. algorytm w języku programowania C++

dla algorytmu obliczającego n-ty wyraz **ciągu** (1,5 ; 1 ; 0,5 ; -0,5 ; -2 ; -4,5 ; -8,5 ; -15)

Źródło: Podręcznik dla szkół ponadgimnazjalnych. „Informatyka Europejczyka”. Zakres rozszerzony

**wzór rekurencyjny**

$$\left\{\begin{array}{c}a\_{1}=1,5\\a\_{2}=1\\a\_{3}=0,5\\a\_{n}=2∙a\_{n-1}-a\_{n-3}\end{array}\right.$$

**schemat kolejnych wywołań rekurencyjnych dla n = 5 .**

 a(5) = 2\*a(4) –a(2)

 a(4) = 2\*a(3) –a(1)

 a(3)=0,5 – warunek kończący wywołania rekurencyjne

 a(1)=1,5 – warunek kończący wywołania rekurencyjne

a(4) = 2\*0,5 –1,5 = -0,5

 a(5) = 2\*(-0,5) – 1 = -2

**specyfikacja**

Dane wejściowe

n – dowolna liczba naturalna (n>0) (n-kolejny wyraz ciągu)

Dane wyjściowe

an – wartość n-tego wyrazu ciągu liczbowego

**rozwiązanie w MS Excel** *– plik Test wiedzy i umiejętności - rozwiązania.xls*

**program**

*#include <iostream>*

*using namespace std;*

*double oblicz (int n)*

*{*

 *if (n==1) return 1.5;*

 *if (n==2) return 1;*

 *if (n==3) return 0.5;*

 *return 2\*oblicz(n-1)-oblicz(n-3);*

*}*

*int main()*

*{*

 *int n;*

 *cout<<"Podaj n = ";*

 *cin>>n;*

 *cout<<n<<" wyraz ciagu: ";*

 *cout<<oblicz(n);*

*return 0;*

*}*

*Źródło: Podręcznik dla szkół ponadgimnazjalnych. „Informatyka Europejczyka”. Zakres rozszerzony, str. 42.*