**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**

**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**

**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**

**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**

**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.*