

Рекурсия

Задание 1.

Написать программу для вычисления факториала числа, введенного с клавиатуры.

Имя переменной	Тип данных	Смысловое обозначение
n	int	переменная
f	int	результатирующая

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <math.h>
int fact(int n)
{
    if (n<=1)
        return 1;
    else
        return fact(n-1)*n;
}
int main()
{
    int n,f;
    printf("Input n: ");
    scanf("%d",&n);
    f=fact(n);
    printf("%d!=%d",n,f);
    getchar(); getchar();
    return 0;
}
```

Результат:

```
Input n: 5
5!=120
```

Задание 2.

Написать программу для вычисления чисел Фибоначчи f_i :

$$f_0 = 0, f_1 = 1.$$

$$f_i = f_{i-1} + f_{i-2} \text{ для } i > 1.$$

Имя переменной	Тип данных	Смысловое обозначение
n	int	переменная
fi	int	результатирующая

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <math.h>
int fib(int n)
{
    if(n==0)
        return 0;
    else if(n==1)
        return 1;
    else
        return fib(n-1)+fib(n-2);
}
int main()
{
    int n,fi;
    printf("Input n: ");
    scanf("%d",&n);
    fi=fib(n);
    printf("F(%d)=%d",n,fi);
    getchar(); getchar();
    return 0;
}
```

Результат:

```
Input n: 6
F(6)=8
```

Задание 3.

Определите функцию $K(n)$, которая возвращает количество цифр в заданном натуральном числе n :

$$K(n) = \begin{cases} 1, & \text{если } n < 10, \\ K(n/10) + 1, & \text{если } n \geq 10. \end{cases}$$

Имя переменной	Тип данных	Смысловое обозначение
n	int	переменная
k	int	результатирующая

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <math.h>
int K(int n)
{
    if(n<10)
        return 1;
    else
        return K(n/10)+1;
}
int main()
{
    int n,k;
    printf("Input n: ");
    scanf("%d",&n);
    k=K(n);
    printf("%d consists of %d digits",n,k);
    getchar(); getchar();
    return 0;
}
```

Результат:

```
Input n: 5
5 consists of 1 digits
```

```
Input n: 11
11 consists of 2 digits
```

Задание 4.

Функция $C(m, n)$, где $0 \leq m \leq n$, для вычисления биномиального

коэффициента C_n^m по следующей формуле

$$C_n^0 = C_n^n = 1; \quad C_n^m = C_{n-1}^m + C_{n-1}^{m-1} \quad \text{при } 0 < m < n,$$

является рекурсивной.

Имя переменной	Тип данных	Смысловое обозначение
n,m	int	переменные
c	float	результатирующая

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <math.h>
int fact(int n)
{
    if (n<=1)
        return 1;
    else
        return fact(n-1)*n;
}
float C(int m,int n)
{
    float c=fact(n)/(fact(m)*fact(n-m));
    if(m==0 || m==n)
        return 1;
    else
        return C(m,n-1)+C(m-1,n-1);
}
int main()
{
    int n,m;
    float c;
    printf("Input m: ");
    scanf("%d",&m);
    printf("Input n: ");
    scanf("%d",&n);
    c=C(m,n);
```

```

printf("Given binomial coefficient is %g",c);
getchar(); getchar();
return 0;
}

```

Результат:

```

Input m: 2
Input n: 3
Given binomial coefficient is 3

```

Задание 5.

Вычислить сумму элементов одномерного массива рекурсивно.

Имя переменной	Тип данных	Смысловое обозначение
n	int	переменная
*a	int	указатель на массив
i	int	параметр цикла
s	int	результатирующая

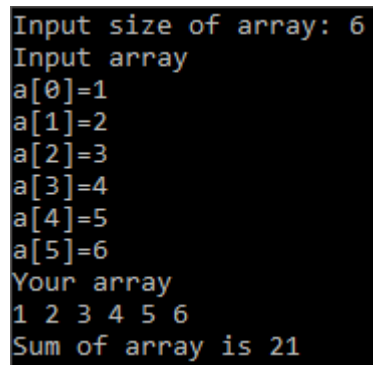
```

#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <malloc.h>
int sum(int *a,int n)
{
    if(n==0)
        return 0;
    else
        return sum(a,n-1)+a[n-1];
}
int main()
{
    int i,n,s=0;
    int *a;
    printf("Input size of array: ");
    scanf("%d",&n);
    a=malloc(n*sizeof(int));
    printf("Input array\n");
    for(i=0;i<n;i++)
    {
        printf("a[%d]=",i);

```

```
        scanf("%d",&a[i]);
    }
    printf("Your array\n");
    for(i=0;i<n;i++)
        printf("%d ",a[i]);
    s=sum(a,n);
    printf("\nSum of array is %d",s);
    getchar(); getchar();
    return 0;
}
```

Результат:

A screenshot of a terminal window showing the execution of a C program. The text is as follows:

```
Input size of array: 6
Input array
a[0]=1
a[1]=2
a[2]=3
a[3]=4
a[4]=5
a[5]=6
Your array
1 2 3 4 5 6
Sum of array is 21
```