

Организация циклов

Задание 1.

Вычислить, используя цикл *for*, координаты планеты Марс относительно Земли с течением времени *t*.

Распечатать на экране координаты для каждой итерации по *t*. Координаты планеты Марс для каждой итерации задаются данными формулами:

$$x = r_1 \cos(w_1 t) - r_2 \cos(w_2 t), w_1 = \frac{2\pi}{T_1}$$

$$y = r_1 \sin(w_1 t) - r_2 \sin(w_2 t), w_2 = \frac{2\pi}{T_2}$$

где r_1 – радиус орбиты Марса, r_2 – радиус орбиты Земли, T_1 и T_2 – периоды обращения указанных планет соответственно, t – каждый заданный момент времени внутри цикла по времени.

Имя переменной	Тип данных	Смысловое обозначение
t	int	параметр цикла
T1,T2	int	константы
r1,r2	float	константы
w1,w2	float	переменные
x,y	float	результатирующие

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <math.h>
main()
{
    int t,T1=686,T2=365;
    float x,y,r1=3389.5,r2=6371.11,w1,w2;
    w1=2*3.14/T1;
    w2=2*3.14/T2;
    for (t=1;t<=10;t++)
    {
        x=r1*cos(w1*t)-r2*cos(w2*t);
        y=r1*sin(w1*t)-r2*sin(w2*t);
        printf("x=%g, y=%g\n",x,y);
    }
}
```

Результат:

```
x=-2980.81, y=-78.5838
x=-2978.41, y=-157.138
x=-2974.4, y=-235.632
x=-2968.8, y=-314.037
x=-2961.6, y=-392.322
x=-2952.8, y=-470.459
x=-2942.42, y=-548.416
x=-2930.44, y=-626.165
x=-2916.88, y=-703.677
x=-2901.73, y=-780.92

Process returned 0 (0x0)   execution time : 0.390 s
Press any key to continue.
```

Задание 2.

Вычислить определенный интеграл от заданной функции

$$\int_a^b f(x) dx = \int_a^b e^{x+2} dx$$

методом прямоугольников. Функция $f(x)$ может быть выбрана самостоятельно. Результат интегрирования сравнить с вычисленными вручную и убедиться в корректности результата.

Функция $f(x)$ равна

$$\int_{0,4}^{1,2} \frac{\cos(x^2 + 0,8) dx}{1,5 + \sin(0,6x + 0,5)}$$

Имя переменной	Тип данных	Смысловое обозначение
n	int	переменная
a,b,h	float	постоянные
x	float	параметр цикла
sum	float	промежуточная
I	float	результатирующая

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <math.h>
main()
{
```

```

float a=0.4,b=1.2,h,sum=0,x,I;
int n;
printf("Input 'n': ");
scanf("%d",&n);
h=(b-a)/n;
x=a;
while (x<=b-h)
{
    sum=sum+(cos(x*x+0.8)/(1.5+sin(0.6*x+0.5)));
    x=x+h;
}
I=h*sum;
printf("I=%g",I);
}

```

Результат:

```

Input 'n': 10
I=0.0503554
Process returned 0 (0x0)   execution time : 2.956 s
Press any key to continue.

```

Результат проверен с помощью Pascal ABC. Результат совпадает.

Задание 3.

Организовать и распечатать последовательность чисел Фибоначчи, не превосходящих m , введенную с клавиатуры. Числа Фибоначчи – каждое число этой последовательности равно сумме двух предыдущих; например: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, .. Использовать конструкцию `for`.

Имя переменной	Тип данных	Смысловое обозначение
m	int	переменная
i	int	параметр цикла
F1,F2	int	промежуточные
F3	int	результатирующая

```

#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <math.h>
main()
{
    int m,F1,F2,F3,i;

```

```

printf("Input 'm': ");
scanf("%d",&m);
switch(m)
{
    case '1': printf("1"); break;
    case '2': printf("1, 1"); break;
}
if (m>2)
{
    printf("1, 1");
    F1=1;
    F2=1;
    F3=0;
    for (i=3;i<=1000;i++)
    {
        F3=F1+F2;
        if (F3>m) break;
        printf(", %d",F3);
        F1=F2;
        F2=F3;
    }
}
}

```

Результат:

```

Input 'm': 6
1, 1, 2, 3, 5
Process returned 0 (0x0)   execution time : 7.712 s
Press any key to continue.

```

```

Input 'm': 13
1, 1, 2, 3, 5, 8, 13
Process returned 0 (0x0)   execution time : 1.955 s
Press any key to continue.

```

Задание 4.

Дано натуральное число. Вывести на экран все натуральные числа до заданного включительно.

Имя переменной	Тип данных	Смысловое обозначение
n	int	переменная
i	int	параметр цикла

```

#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <math.h>
main()
{
    int n,i;
    printf("Input 'n': ");
    scanf("%d",&n);
    for (i=1;i<=n;i++)
    {
        printf("%d\n",i);
    }
}

```

Результат:

```

Input 'n': 6
1
2
3
4
5
6

Process returned 0 (0x0)   execution time : 1.780 s
Press any key to continue.

```

Задание 5.

Вычислить значение выражения:

$$z = -\cos \left(0.1 \prod_{i=1}^n \left[1 + \frac{10+x}{x} \right]^{\frac{1}{i}} \right)$$

Имя переменной	Тип данных	Смысловое обозначение
n	int	переменная
i	int	параметр цикла
x	float	переменная
p,p0	float	промежуточные
z	float	результатирующая

```

#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <math.h>

```

```

main()
{
    int n,i;
    float x,p,z,p0;
    printf("Input 'n' and 'x':\n");
    scanf("%d%f",&n,&x);
    p0=1+(10+x)/x;
    p=p0;
    for (i=2;i<=n;i++)
    {
        p=p*pow(p0,1./i);
    }
    z=-cos(0.1*p);
    printf("z=%f",z);
}

```

Результат:

```

Input 'n' and 'x':
6
1
z=-0.997367
Process returned 0 (0x0)   execution time : 14.770 s
Press any key to continue.

```

Задание 6.

Вычислить значение выражения:

$$y = 6.3x - 4 \sum_{k=3}^n 2x^3k + \cos(k)\sqrt{x+1} - \frac{2.3}{k}$$

Имя переменной	Тип данных	Смысловое обозначение
n	int	переменная
k	int	параметр цикла
x	float	переменная
s	float	промежуточная
y	float	результатирующая

```

#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <math.h>

```

```

main()
{
    int k,n;
    float s,x,y;
    printf("Input 'n' and 'x':\n");
    scanf("%d%f",&n,&x);
    s=0;
    for (k=3;k<=n;k++)
    {
        s=s+(2*pow(x,3)*k+cos(k)*pow(x+1,0.5)-2.3/k);
    }
    y=6.3*x-4*s;
    printf("y=%g",y);
}

```

Результат:

```

Input 'n' and 'x':
6
1
y=-126.698
Process returned 0 (0x0)   execution time : 12.652 s
Press any key to continue.

```

Задание 7.

С клавиатуры вводится трехзначное число, считается сумма его цифр. Если сумма цифр числа больше 10, то вводится следующее трехзначное число, если сумма меньше либо равна 10 – программа завершается.

Имя переменной	Тип данных	Смысловое обозначение
a	int	переменная
i	int	параметр цикла, результирующая
b,c,f,l	int	переменные

```

#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <math.h>
main()
{
    int a,b,c,f,l,i;
    printf("Input a three-digit number: ");

```

```

scanf("%d",&a);
f=a/100;
b=a/10;
c=b%10;
l=a%10;
i=l+c+f;
if (i<=10)
{
    printf("Sum is %d",i);
}
else
{
    while (i>10)
    {
        printf("Sum is more then 10. Input the new number: ");
        scanf("%d",&a);
        f=a/100;
        b=a/10;
        c=b%10;
        l=a%10;
        i=l+c+f;
    }
    printf("Sum is %d",i);
}
}

```

Результат:

```

Input a three-digit number: 651
Sum is more then 10. Input the new number: 345
Sum is more then 10. Input the new number: 123
Sum is 6
Process returned 0 (0x0)   execution time : 18.662 s
Press any key to continue.

```

```

Input a three-digit number: 123
Sum is 6
Process returned 0 (0x0)   execution time : 1.976 s
Press any key to continue.

```

```

Input a three-digit number: 651
Sum is more then 10. Input the new number: 343
Sum is 10
Process returned 0 (0x0)   execution time : 18.050 s
Press any key to continue.

```


Задание 8.

Вычислить методом Ньютона:

$$x^4 - 18x^2 + 6 = 0$$

с точностью $\epsilon_{abs} = 10^{-6}$

Имя переменной	Тип данных	Смысловое обозначение
E,a,b	float	константы
c	float	параметр цикла
x0	float	промежуточная
x1	float	результатирующая

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <math.h>
main()
{
    float E=0.000001,
          a=1,
          b=2,x0,x1,c;
    if ((pow(a,4)-18*a*a+6)*(4*pow(a,3)-36*a)>0)
        x0=a;
    else
        x0=b;
    c=1;
    while (c>E)
    {
        x1=x0-(pow(x0,4)-18*x0*x0+6)/(4*pow(x0,3)-36*x0);
        c=abs(x1-x0);
        x0=x1;
    }
    x1=x0;
    printf("%f",x1);
}
```

Результат:

```
0.656250
Process returned 0 (0x0)   execution time : 0.044 s
Press any key to continue.
```