

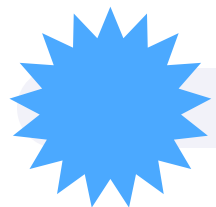
Программирование на C++



Минцифры
России

UCHi **DOMA**

20.35
УНИВЕРСИТЕТ

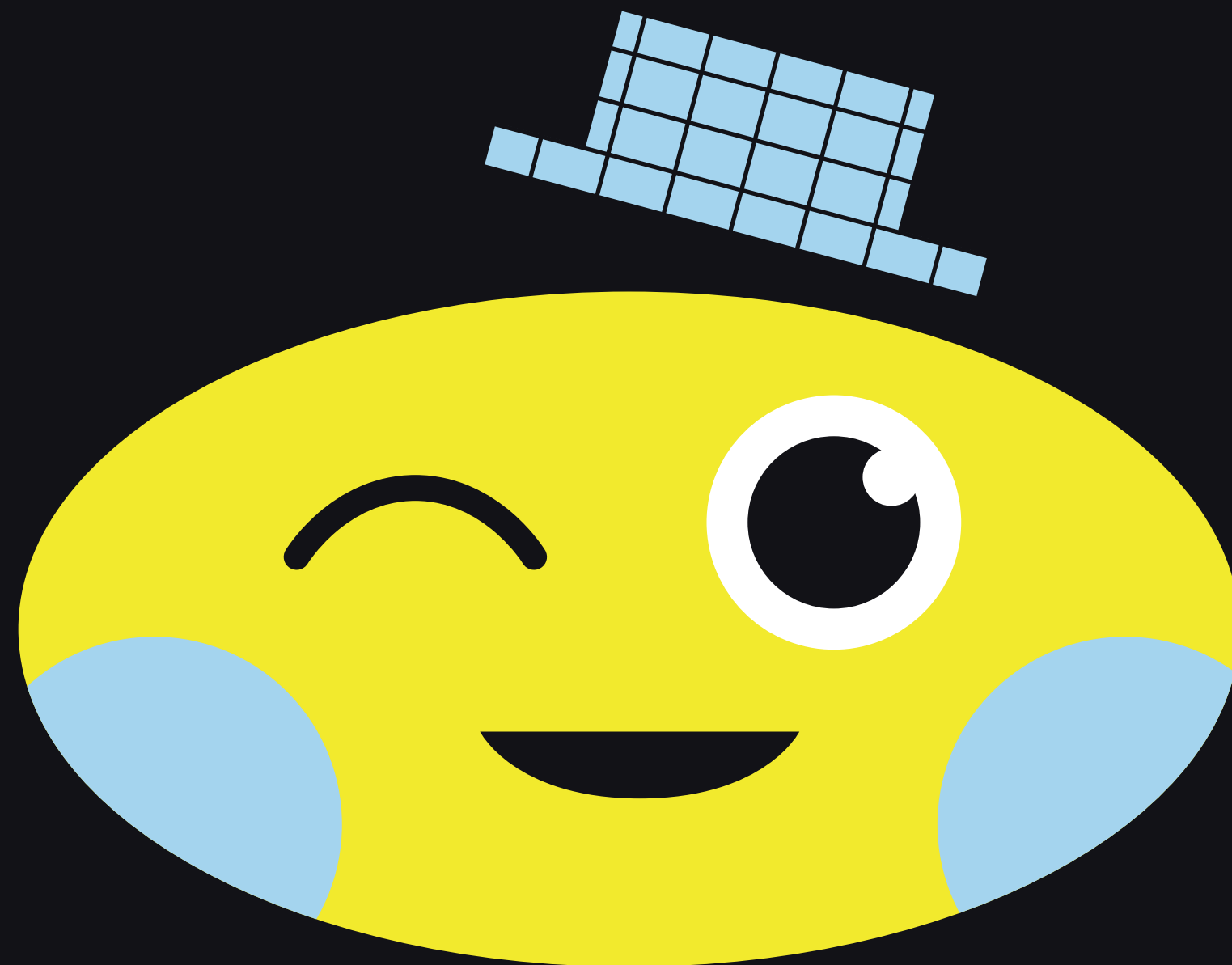


Модуль 2 Урок 1

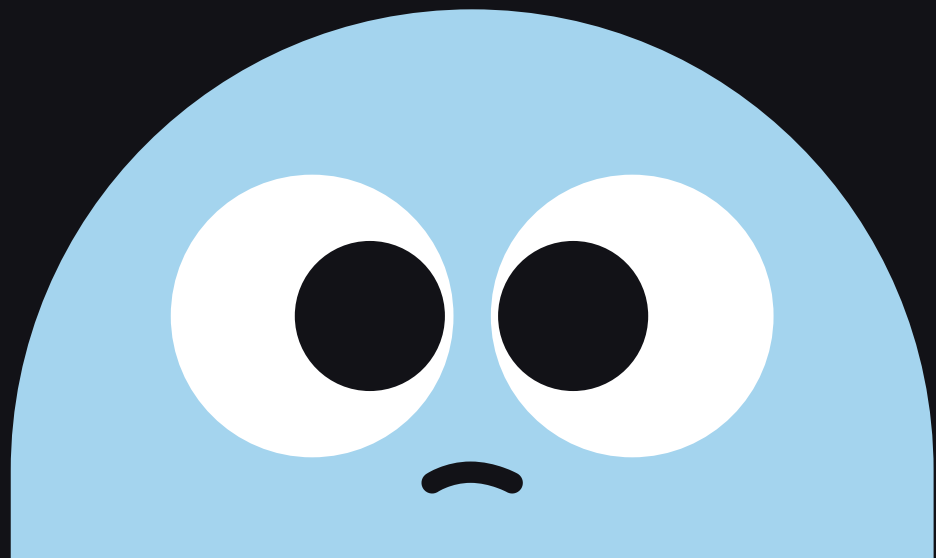
ФУНКЦИИ

```
addEventListener("onrea  
lean Number Strin  
={};function F(e  
l])==!1&&e.stop  
u.length:r&&(s=  
ion(){return u=  
function(){retu  
ling",r={state:fr  
ise)?e.promise(  
function(){n=s}  
n=h.call(argumen  
,l=Array(r);r>t  
table></table><  
igName("input")l  
t(r.getAttribute
```

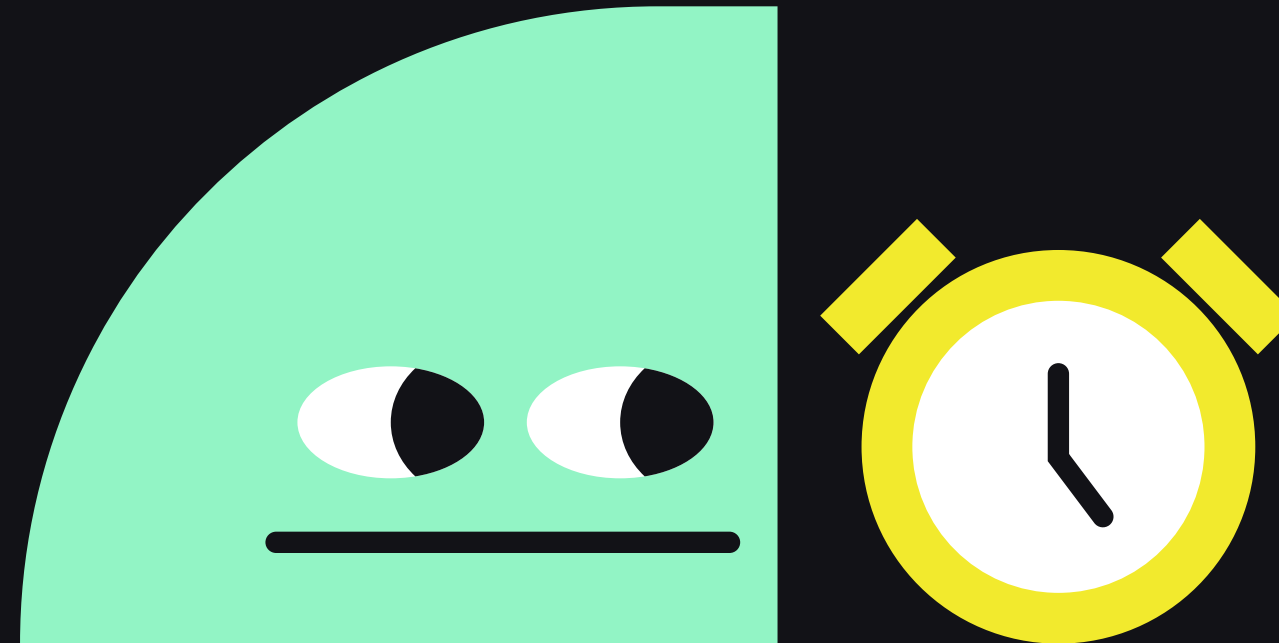
Привет!



проверка готовности



Видим и слышим друг друга без помех



Не опаздываем и не отвлекаемся



Сидим прямо



Улыбаемся, если всё ок

Как домашка?



Какие были трудности?



Какие остались вопросы?



Сколько заданий выполнено?



Разомнёмся



Что будет выведено на экран в результате работы программы если ввести 2 затем 8?

```
1  #include <stdio.h>
2
3  int main()
4  {
5      int a,n,r=1;
6      scanf("%d",&a);
7      scanf("%d",&n);
8      for (int i=0;i<n;i++)
9      {
10         r*=a;
11     }
12     printf("%d\n",r);
13     return 0;
14 }
```

Разомнёмся



Что будет выведено на экран в результате работы программы если ввести 2 затем 8?

```
1  #include <stdio.h>
2
3  int main()
4  {
5      int a,n,r=1;
6      scanf("%d",&a);
7      scanf("%d",&n);
8      for (int i=0;i<n;i++)
9      {
10         r*=a;
11     }
12     printf("%d\n",r);
13     return 0;
14 }
```

Результат работы программы:

2
8
256

Разомнёмся



Что будет выведено на экран в результате работы программы если ввести 25?

```
1  #include <stdio.h>
2  #include <math.h>
3
4  int main()
5  {
6      int a,r=0;
7      scanf("%d",&a);
8      for (int i=2; i<=(sqrt(a)+1)/1; i++)
9          if (a%i==0)
10             {
11                 r=1;
12                 break;
13             }
14     if (r==0) printf("+\n");
15     else printf("-\n");
16     return 0;
17 }
```


Разомнёмся



Что будет выведено на экран в результате работы программы если ввести 25?

Результат работы программы:

25

—

```
1  #include <stdio.h>
2  #include <math.h>
3
4  int main()
5  {
6      int a,r=0;
7      scanf("%d",&a);
8      for (int i=2; i<=(sqrt(a)+1)/1; i++)
9          if (a%i==0)
10         {
11             r=1;
12             break;
13         }
14     if (r==0) printf("+\n");
15     else printf("-\n");
16     return 0;
17 }
```

Разомнёмся



Что будет выведено на экран в результате работы программы если ввести 23?

```
1  #include <stdio.h>
2  #include <math.h>
3
4  int main()
5  {
6      int a,r=0;
7      scanf("%d",&a);
8      for (int i=2; i<=(sqrt(a)+1)/1; i++)
9          if (a%i==0)
10             {
11                 r=1;
12                 break;
13             }
14     if (r==0) printf("+\n");
15     else printf("-\n");
16     return 0;
17 }
```

Разомнёмся



Что будет выведено на экран в результате работы программы если ввести 23?

Результат работы программы:

23

+

```
1  #include <stdio.h>
2  #include <math.h>
3
4  int main()
5  {
6      int a,r=0;
7      scanf("%d",&a);
8      for (int i=2; i<=(sqrt(a)+1)/1; i++)
9          if (a%i==0)
10         {
11             r=1;
12             break;
13         }
14     if (r==0) printf("+\n");
15     else printf("-\n");
16     return 0;
17 }
```

Задача



Ввести с клавиатуры 3 массива, в каждом по 10 целочисленных элементов. Вывести на экран наибольшее среднее арифметическое значение из значений каждого из трех массивов.



Задача



```
1  #include <stdio.h>
2  int main()
3  {
4      int sum=0,sa1,sa2,sa3;
5      int m1[10]={};
6      int m2[10]={};
7      int m3[10]={};
8      for (int i=0; i<10; i++)
9          scanf("%d", &m1[i]);
10     for (int i=0; i<10; i++)
11         scanf("%d",&m2[i]);
12     for (int i=0; i<10; i++)
13         scanf("%d",&m3[i]);
14     for (int i=0; i<10; i++)
15         sum+=m1[i];
16     sa1=sum/10;
17     sum=0;
18     for (int i=0; i<10; i++)
19         sum+=m2[i];
20     sa2=sum/10;
21     sum=0;
22     for (int i=0; i<10; i++)
23         sum+=m3[i];
24     sa3=sum/10;
25     if (sa1>sa2 && sa1>sa3) printf("%d\n",sa1);
26     if (sa2>sa1 && sa2>sa3) printf("%d\n",sa2);
27     if (sa3>sa1 && sa3>sa2) printf("%d\n",sa3);
28     return 0;
29 }
```



Задача



```
1  #include <stdio.h>
2  int main()
3  {
4      int sum=0,sa1,sa2,sa3;
5      int m1[10]={};
6      int m2[10]={};
7      int m3[10]={};
8      for (int i=0; i<10; i++)
9          scanf("%d", &m1[i]);
10     for (int i=0; i<10; i++)
11         scanf("%d",&m2[i]);
12     for (int i=0; i<10; i++)
13         scanf("%d",&m3[i]);
14     for (int i=0; i<10; i++)
15         sum+=m1[i];
16     sa1=sum/10;
17     sum=0;
18     for (int i=0; i<10; i++)
19         sum+=m2[i];
20     sa2=sum/10;
21     sum=0;
22     for (int i=0; i<10; i++)
23         sum+=m3[i];
24     sa3=sum/10;
25     if (sa1>sa2 && sa1>sa3) printf("%d\n",sa1);
26     if (sa2>sa1 && sa2>sa3) printf("%d\n",sa2);
27     if (sa3>sa1 && sa3>sa2) printf("%d\n",sa3);
28     return 0;
29 }
```

повторяется алгоритм

повторяется алгоритм



Цели урока



научиться создавать
и вызывать функции



отработать на практике
составление алгоритмов
с пользовательскими
функциями на Си



Функция

Функции — это блоки кода, выполняющие определенные операции. Результат работы функции зависит от входных параметров. При необходимости функция может возвращать значение как выходное.



Функции могут многократно использоваться.

Определение функции

Каждая функция должна быть определена, то есть должны быть указаны:



тип возвращаемого значения



имя функции



информация о формальных аргументах



тело функции

Синтаксис определения функции:

```
ТипВозвращаемогоЗначения ИмяФункции(СписокФормальныхАргументов)
{
    ТелоФункции;
    ...
    return(ВозвращаемоеЗначение);
}
```

Пример



Функция сложения двух вещественных чисел

```
float function(float x, float z)
{
    float y;
    y=x+z;
    return(y);
}
```

Функция



Если функция не возвращает значения, то тип возвращаемого значения для нее указывается как **void**.



При этом операция `return` может быть опущена.



Если функция не принимает аргументов, в круглых скобках также указывается `void`.

```
void function(void)
{
    printf("Hello world");
}
```

Функции

1

Встроенные

функции хранятся в стандартных библиотеках, например `printf()`, `scanf()`

2

Пользовательские

функции, написанные пользователем для решения конкретной подзадачи

Вызов функций

Общий вид вызова функции

A light gray rectangular box with rounded corners, representing a code editor window. It has a darker gray title bar at the top right with three standard window control icons: a minus sign (resize), a circle (maximize), and an 'x' (close).

```
Переменная = ИмяФункции(СписокФактическихАргументов);
```

Возвращаемое значение



По окончании выполнения вызываемой функции осуществляется возврат значения в точку ее вызова.



Для передачи возвращаемого значения в вызывающую функцию используется оператор return



Оператор return также завершает выполнение функции и передает управление следующему оператору в вызывающей функции.



Оператор return не обязательно должен находиться в конце тела функции.



```
return ВозвращаемоеЗначение;
```

Пример



```
1  #include <stdio.h>
2  int sum(int x, int y)
3  {
4      int z;
5      z = x + y;
6      return(z);
7  }
8  int main()
9  {
10     int a, b, res;
11     printf("a= ");
12     scanf("%d", &a);
13     printf("b= ");
14     scanf("%d", &b);
15     res = sum(a, b);
16     printf("%d + %d = %d", a, b, res);
17     return 0;
18 }
```

Задача



```
1  #include <stdio.h>
2  int main()
3  {
4      int sum=0,sa1,sa2,sa3;
5      int m1[10]={};
6      int m2[10]={};
7      int m3[10]={};
8      for (int i=0; i<10; i++)
9          scanf("%d", &m1[i]);
10     for (int i=0; i<10; i++)
11         scanf("%d",&m2[i]);
12     for (int i=0; i<10; i++)
13         scanf("%d",&m3[i]);
14     for (int i=0; i<10; i++)
15         sum+=m1[i];
16     sa1=sum/10;
17     sum=0;
18     for (int i=0; i<10; i++)
19         sum+=m2[i];
20     sa2=sum/10;
21     sum=0;
22     for (int i=0; i<10; i++)
23         sum+=m3[i];
24     sa3=sum/10;
25     if (sa1>sa2 && sa1>sa3) printf("%d\n",sa1);
26     if (sa2>sa1 && sa2>sa3) printf("%d\n",sa2);
27     if (sa3>sa1 && sa3>sa2) printf("%d\n",sa3);
28     return 0;
29 }
```



```
1  #include <stdio.h>
2  void input(int m[10])
3  {
4      for (int i=0; i<10; i++)
5          scanf("%d",&m[i]);
6  }
7  int average(int m[10])
8  {
9      int sum=0;
10     for (int i=0; i<10; i++)
11         sum+=m[i];
12     return (sum/10);
13 }
14 int main()
15 {
16     int sum=0, sa1, sa2, sa3;
17     int m1[10]={};
18     int m2[10]={};
19     int m3[10]={};
20
21     input(m1);
22     input(m2);
23     input(m3);
24
25     sa1=average(m1);
26     sa2=average(m2);
27     sa3=average(m3);
28
29     if (sa1>sa2 && sa1>sa3) printf("%d\n",sa1);
30     if (sa2>sa1 && sa2>sa3) printf("%d\n",sa2);
31     if (sa3>sa1 && sa3>sa2) printf("%d\n",sa3);
32     return 0;
33 }
```


Описание функции

Нет требования, чтобы описание функции обязательно предшествовало её вызову. Функции могут определяться как до вызывающей функции, так и после нее.



тип возвращаемого значения



имя функции



типы формальных аргументов
в порядке их следования

Прототип необходим для того, чтобы компилятор мог осуществить проверку соответствия типов передаваемых фактических аргументов типам формальных аргументов. Имена формальных аргументов в прототипе функции могут отсутствовать.

Пример



```
1  #include <stdio.h>
2  int sum(int, int);
3  int main()
4  {
5      int a, b, res;
6      printf("a= ");
7      scanf("%d", &a);
8      printf("b= ");
9      scanf("%d", &b);
10     res = sum(a, b);
11     printf("%d + %d = %d", a, b, res);
12     return 0;
13 }
14 int sum(int x, int y)
15 {
16     int z;
17     z = x + y;
18     return 0;
19 }
```

Преимущества использования функций



Функцию можно вызвать из различных мест программы, что позволяет избежать повторения программного кода.



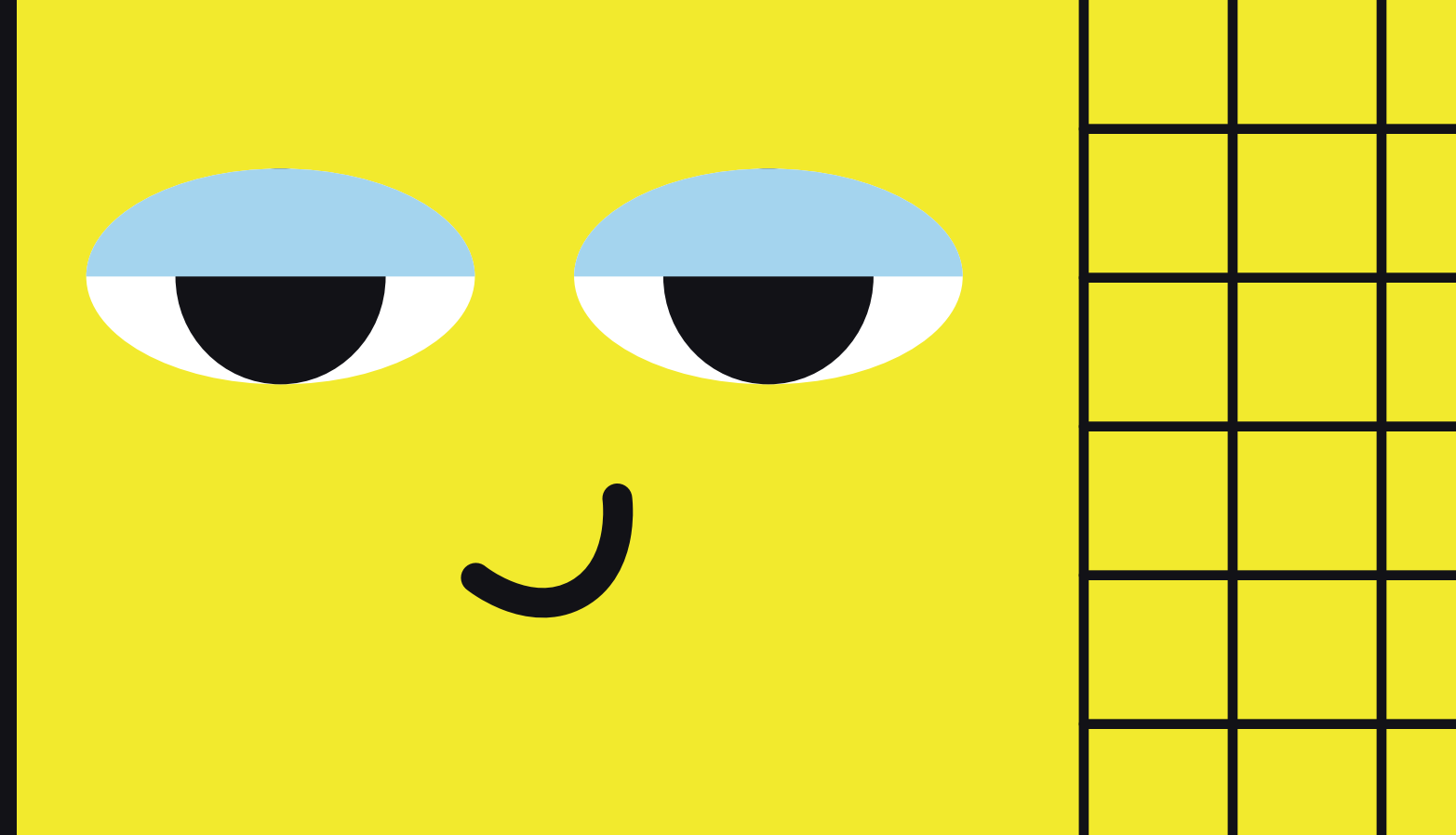
Одну и ту же функцию можно использовать в разных программах.



Функции повышают уровень модульности программы и облегчают ее проектирование.



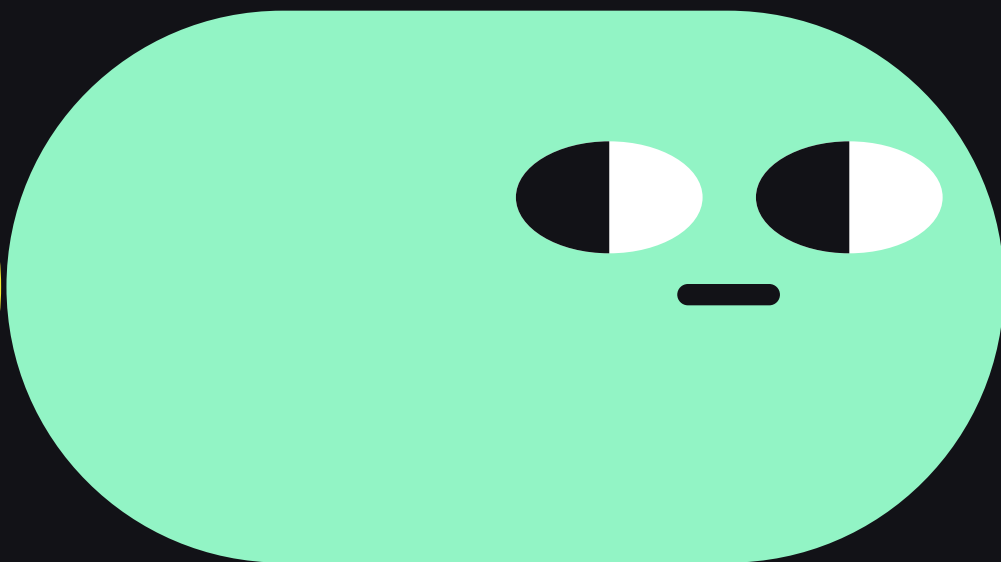
Использование функций облегчает чтение и понимание программы и ускоряет поиск и исправление ошибок.



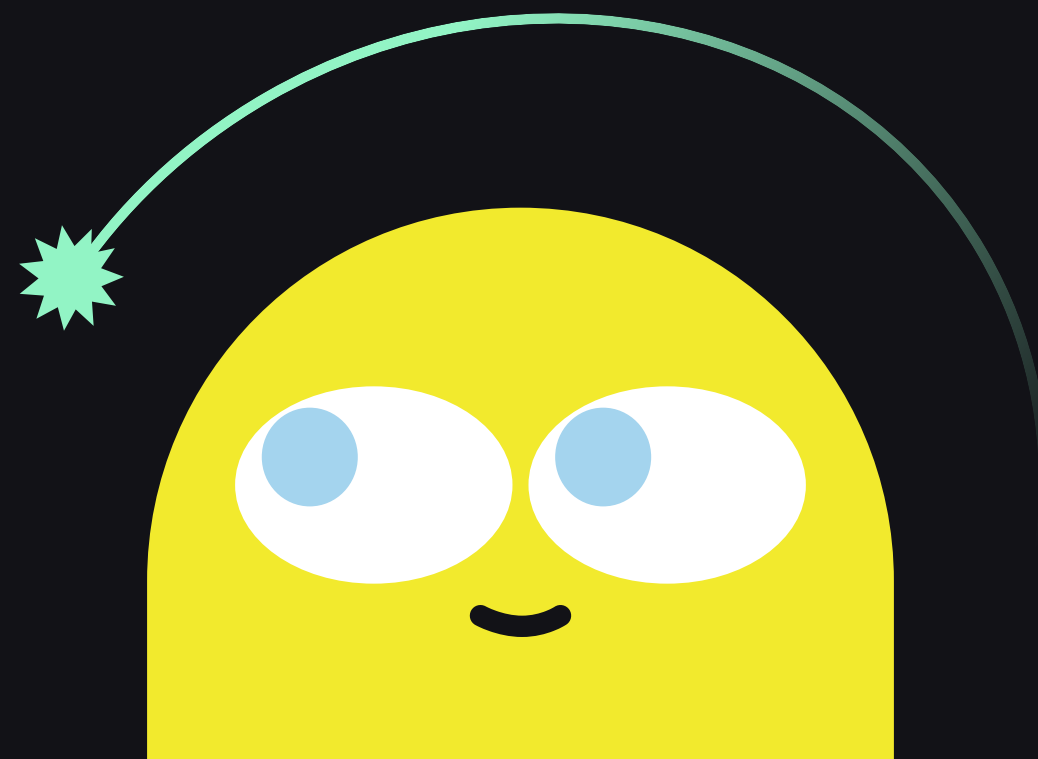
Практика

перерыв

физкультминутка



Смотрим вверх–вниз, вправо–влево



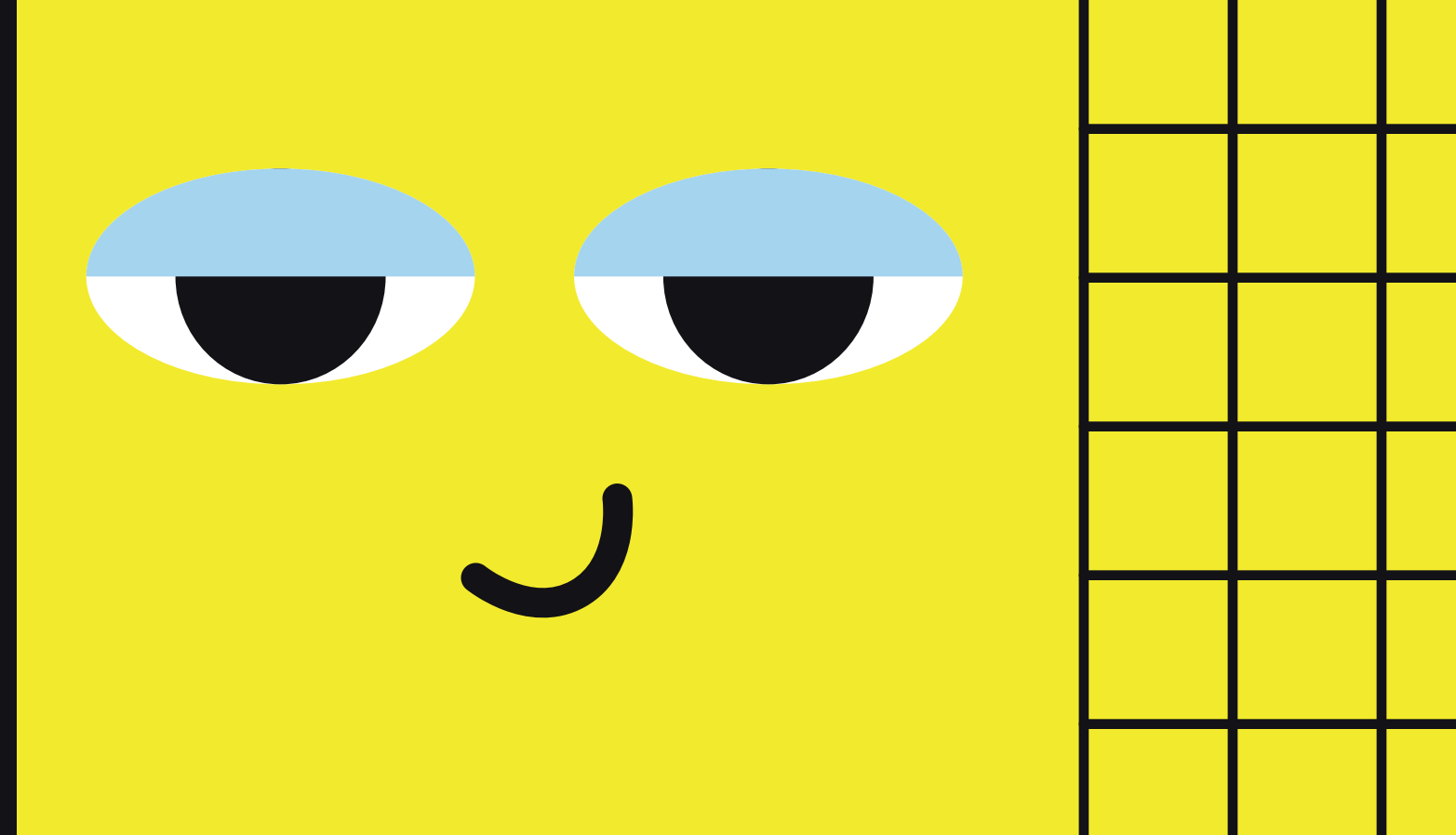
Вращаем по кругу туда–обратно



Крепко зажимаемся



Быстро моргаем



Практика

1

Закрепление

Что будет выведено на экран в результате работы программы если ввести 2 затем 10?

```
1  #include <stdio.h>
2  int st(int a, int n)
3  {
4      int r=1;
5      for (int i=0; i<n; i++)
6      {
7          r*=a;
8      }
9      return r;
10 }
11 int main()
12 {
13     int a,n;
14     scanf("%d",&a);
15     scanf("%d",&n);
16     printf("%d\n",st(a,n));
17     return 0;
18 }
```

1

Закрепление

Что будет выведено на экран в результате работы программы если ввести 2 затем 10?

```
1  #include <stdio.h>
2  int st(int a, int n)
3  {
4      int r=1;
5  ▼  for (int i=0; i<n; i++)
6      {
7          r*=a;
8      }
9      return r;
10 ▼ }
11 int main()
12 {
13     int a,n;
14     scanf("%d",&a);
15     scanf("%d",&n);
16     printf("%d\n",st(a,n));
17     return 0;
18 }
```

Результат работы программы:

2
10
1024

2

Закрепление

Что будет выведено на экран в результате работы программы если ввести 25?

```
1  #include <stdio.h>
2  #include <math.h>
3  char prost(int a)
4  {
5      int r=0;
6      for (int i=2; i<=(sqrt(a)+1)/1; i++)
7          if (a%i==0)
8              {
9                  r=1;
10                 break;
11             }
12     if (r==0) return '+';
13     else return '-';
14 }
15 int main()
16 {
17     int a;
18     scanf("%d",&a);
19     printf("%c\n",prost(a));
20     return 0;
21 }
```

2

Закрепление

Что будет выведено на экран в результате работы программы если ввести 25?

```
1  #include <stdio.h>
2  #include <math.h>
3  char prost(int a)
4  {
5      int r=0;
6      for (int i=2; i<=(sqrt(a)+1)/1; i++)
7          if (a%i==0)
8              {
9                  r=1;
10                 break;
11             }
12     if (r==0) return '+';
13     else return '-';
14 }
15 int main()
16 {
17     int a;
18     scanf("%d",&a);
19     printf("%c\n",prost(a));
20     return 0;
21 }
```

Результат работы программы:

2

10

1024

3

Закрепление

Что будет выведено на экран в результате работы программы если ввести 23?

```
1  #include <stdio.h>
2  #include <math.h>
3  char prost(int a)
4  {
5      int r=0;
6      for (int i=2; i<=(sqrt(a)+1)/1; i++)
7          if (a%i==0)
8              {
9                  r=1;
10                 break;
11             }
12     if (r==0) return '+';
13     else return '-';
14 }
15 int main()
16 {
17     int a;
18     scanf("%d",&a);
19     printf("%c\n",prost(a));
20     return 0;
21 }
```

3

Закрепление

Что будет выведено на экран в результате работы программы если ввести 23?

Результат работы программы:

23

+

```
1  #include <stdio.h>
2  #include <math.h>
3  char prost(int a)
4  {
5      int r=0;
6      for (int i=2; i<=(sqrt(a)+1)/1; i++)
7          if (a%i==0)
8              {
9                  r=1;
10                 break;
11             }
12     if (r==0) return '+';
13     else return '-';
14 }
15 int main()
16 {
17     int a;
18     scanf("%d",&a);
19     printf("%c\n",prost(a));
20     return 0;
21 }
```

Подведём итоги



научиться создавать
и вызывать функции



отработать на практике
составление алгоритмов
с пользовательскими
функциями на Си

ОПИШИ СВОИ ЭМОЦИИ ПОСЛЕ УРОКА



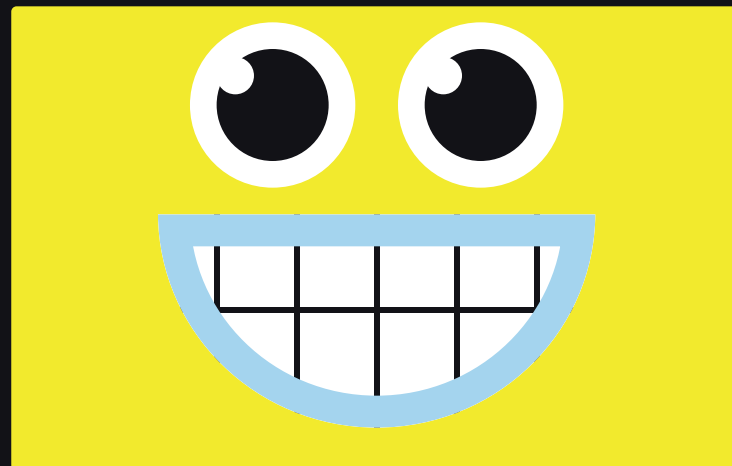
взял(а)
на вооружение ...

1



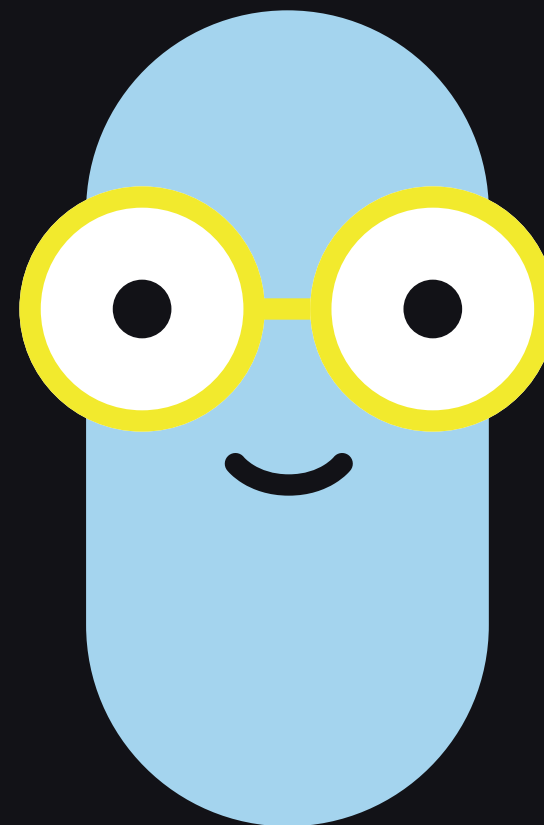
меня выбило
из колеи

2



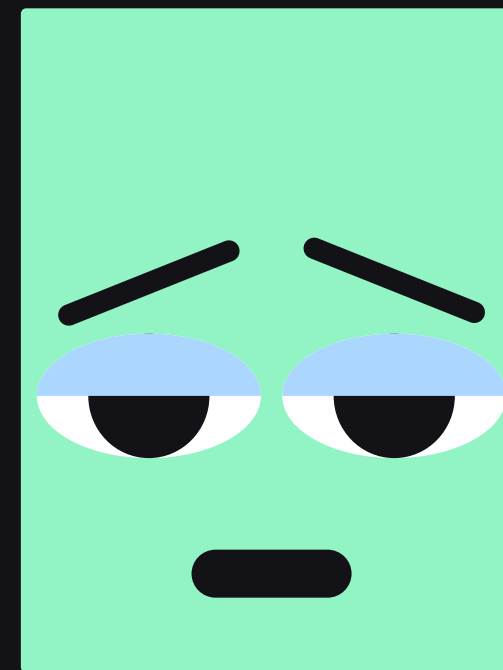
всё прошло без сучка,
без задоринки

3



мы били
в одну точку

4



нашлось моё
больное место

5

Домашнее задание



До встречи!