

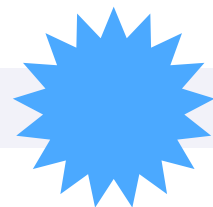
# Программирование на C++



Минцифры  
России

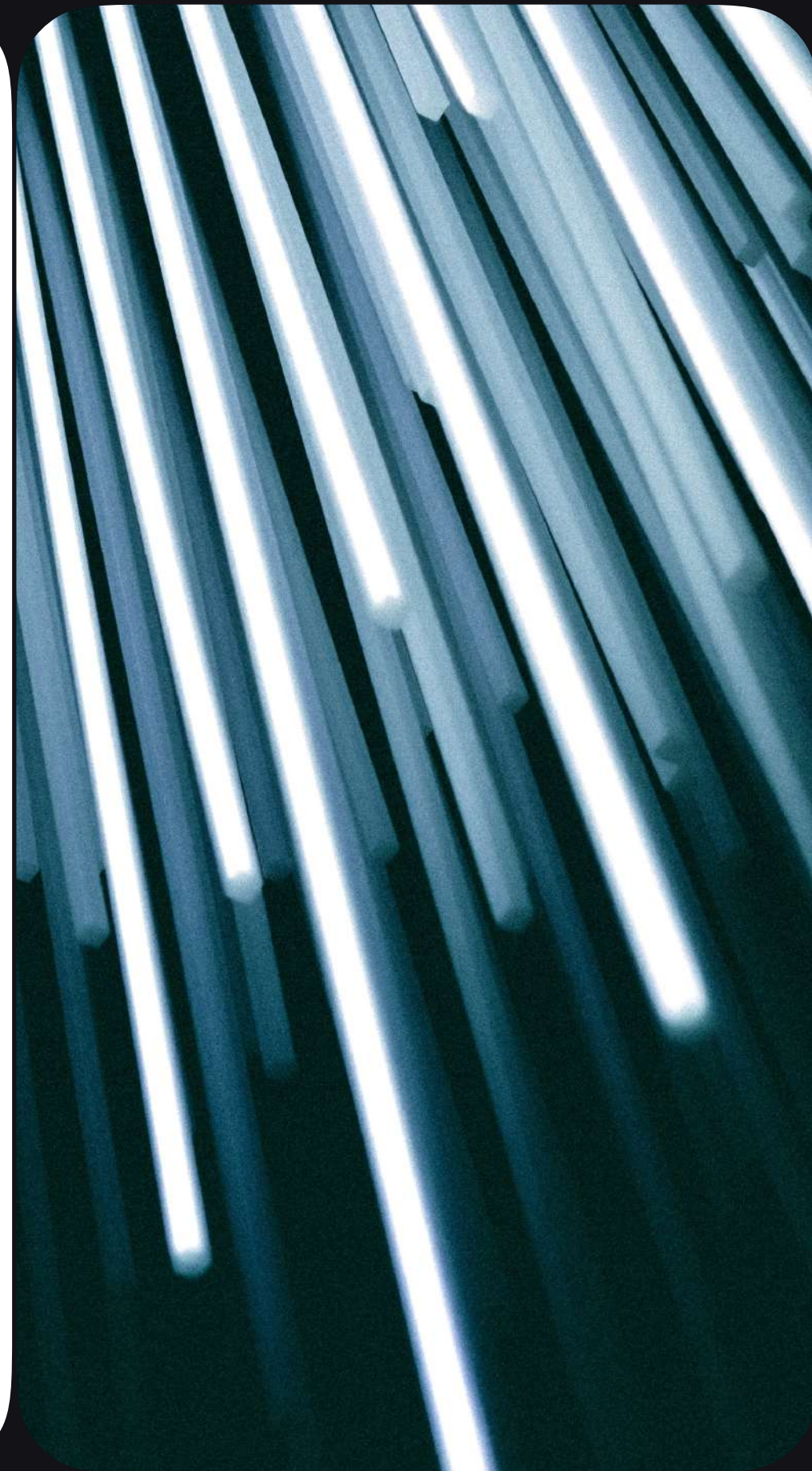
UCHi **DOMA**

**20.35**  
УНИВЕРСИТЕТ

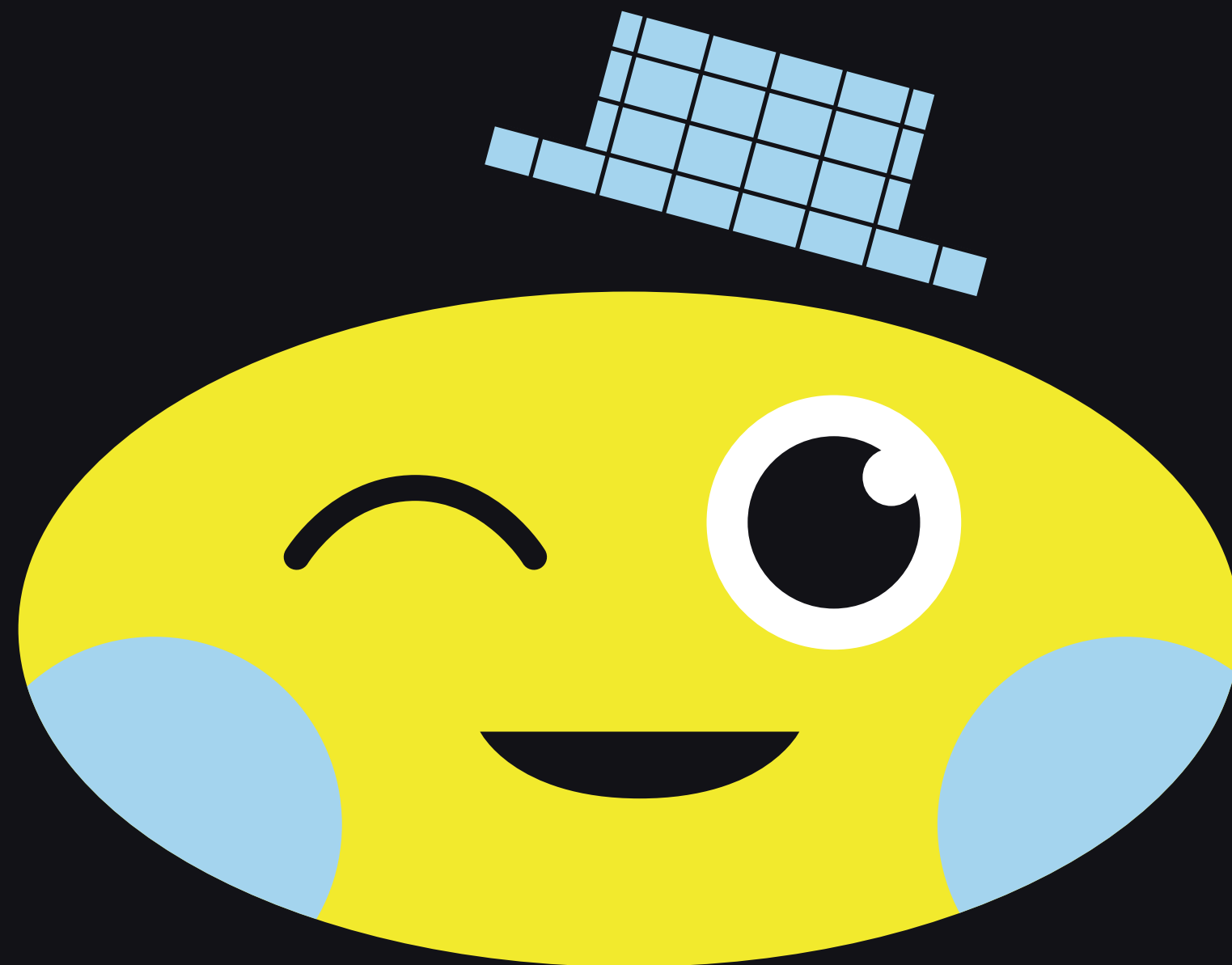


Модуль 1 Урок 11

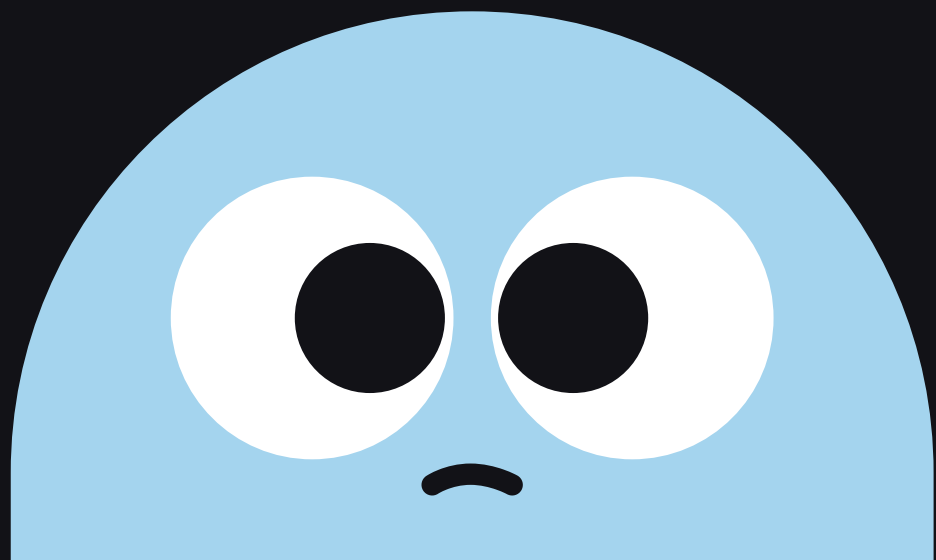
# Двумерный массив



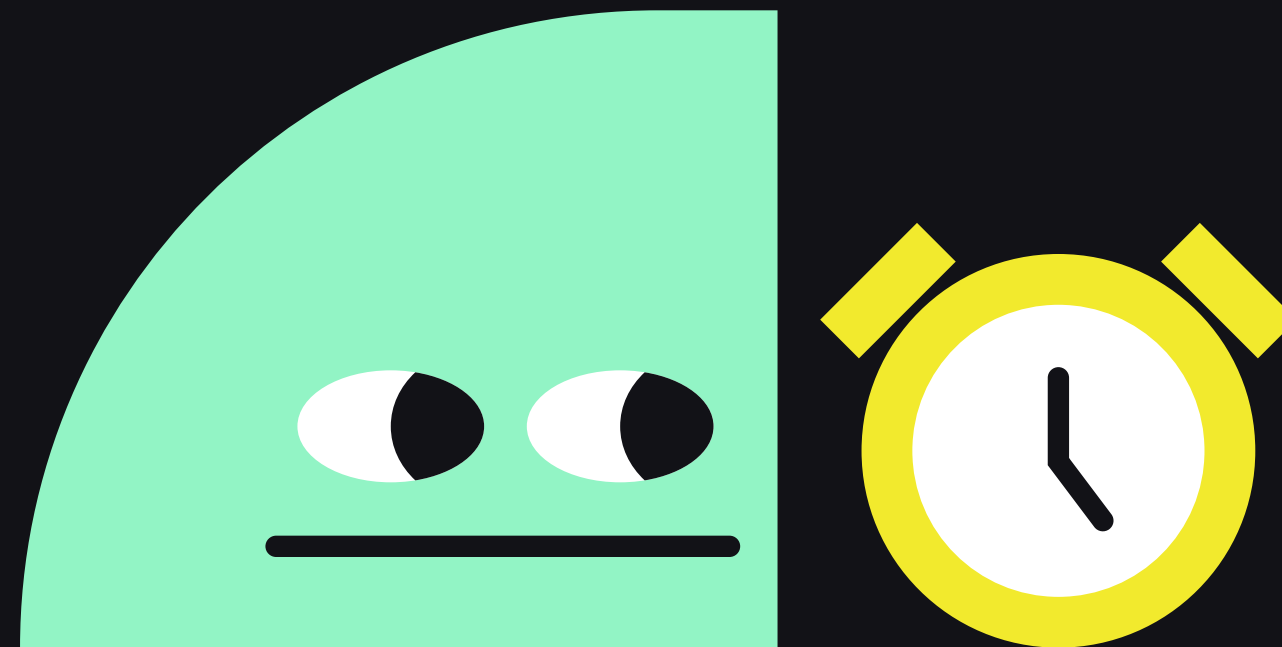
# Привет!



# проверка готовности



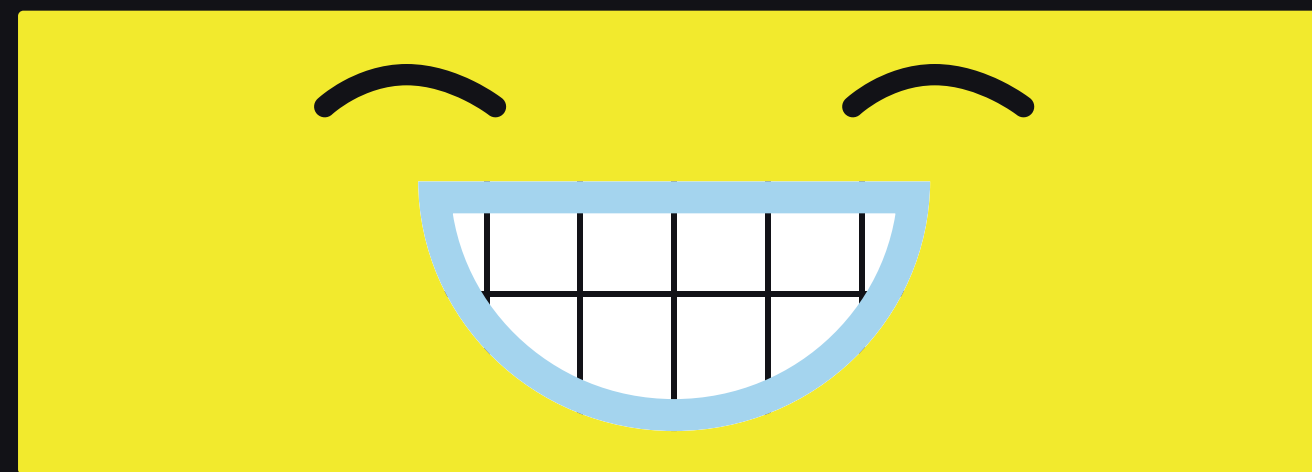
Видим и слышим друг друга без помех



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?

```
1  #include <stdio.h>
2  int main()
3  {
4      int m[5]={1,2,3,4,5};
5      int sum=0;
6      for (int i=0; i<5; i++)
7      {
8          ... sum+=m[i];
9      }
10     printf("%d",sum);
```

# Разомнёмся



Что будет выведено на экран в результате работы программы?

```
1  #include <stdio.h>
2  int main()
3  {
4      int m[5]={1,2,3,4,5};
5      int sum=0;
6      for (int i=0; i<5; i++)
7      {
8          ... sum+=m[i];
9      }
10     printf("%d",sum);
```

Результат работы программы:

15

# Разомнёмся



Что будет выведено на экран в результате работы программы?

```
1  #include <stdio.h>
2  int main()
3  {
4      int m[5];
5      for (int i=0; i<5; i++)
6      {
7          ... m[i]=i;
8      }
9      printf("%d",m[3]);
10
11 }
```



# Разомнёмся



Что будет выведено на экран в результате работы программы?

```
1  #include <stdio.h>
2  int main()
3  {
4      int m[5];
5      for (int i=0; i<5; i++)
6      {
7          ... m[i]=i;
8      }
9      printf("%d",m[3]);
10
11 }
```

Результат работы программы:

3

# Разомнёмся



Что будет выведено на экран в результате работы программы?

```
1  #include <stdio.h>
2  int main()
3  {
4      int m[5];
5      int sum=0;
6      for (int i=0; i<5; i++)
7      {
8          m[i]=i;
9          sum+=m[i];
10     }
11     printf("%d",sum);
12
13 }
```

# Разомнёмся



Что будет выведено на экран в результате работы программы?

```
1  #include <stdio.h>
2  int main()
3  {
4      int m[5];
5      int sum=0;
6      for (int i=0; i<5; i++)
7      {
8          m[i]=i;
9          sum+=m[i];
10     }
11     printf("%d",sum);
12
13 }
```

Результат работы программы:

10

# Задача

Сохранить данные:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	18	27	36	45	54	63	72	81

?

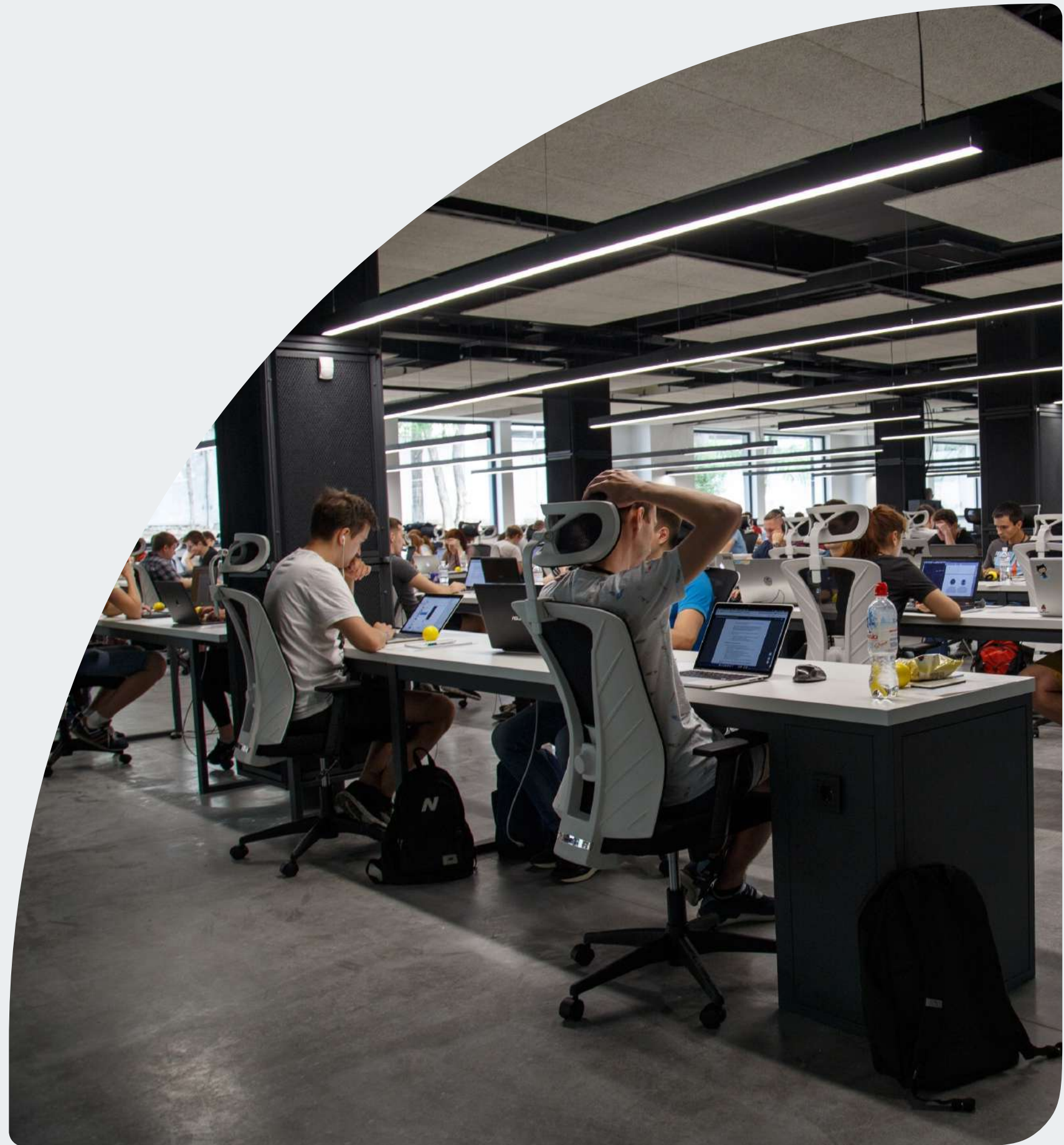
# Цели урока



изучить двумерные массивы



отработать на практике  
составление алгоритмов  
с хранением данных  
в двумерном массиве на Си



# Массив

**Массив** — последовательность объектов одинакового типа, обозначаемая одним именем.



Каждый элемент массива имеет номер — индекс



Нумерация элементов массива начинается с 0



Все элементы массива должны быть одного типа

$$m = \begin{matrix} & 0 & 1 & & n-1 \\ m & = & [m_1, m_2, \dots, m_n] \end{matrix}$$

# Двумерный массив

Структура двумерного массива, с именем **a**, размером **m** на **n**

$a[0][0]$	$a[0][1]$	$a[0][2]$	$a[0][3]$	...	$a[0][n]$
$a[1][0]$	$a[1][1]$	$a[1][2]$	$a[1][3]$	...	$a[1][n]$
$a[2][0]$	$a[2][1]$	$a[2][2]$	$a[2][3]$	...	$a[2][n]$
...	...	...	...	...	...
$a[m][0]$	$a[m][1]$	$a[m][2]$	$a[m][3]$	...	$a[m][n]$

# Инициализация двумерного массива при объявлении

Значения элементов многомерного массива могут быть заданы константными значениями при объявлении

```
1  #include <stdio.h>
2  int main()
3  {
4      int a[2][3] = { 1, 2, 3, 4, 5, 6 };
5      printf("%d %d %d\n", a[0][0], a[0][1], a[0][2]);
6      printf("%d %d %d\n", a[1][0], a[1][1], a[1][2]);
7      return 0;
8  }
```

Результат работы программы:

```
1 2 3
4 5 6
```



# Пример

Сохранить таблицу умножения в двумерный массив и вывести на экран.

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

Результат работы программы:

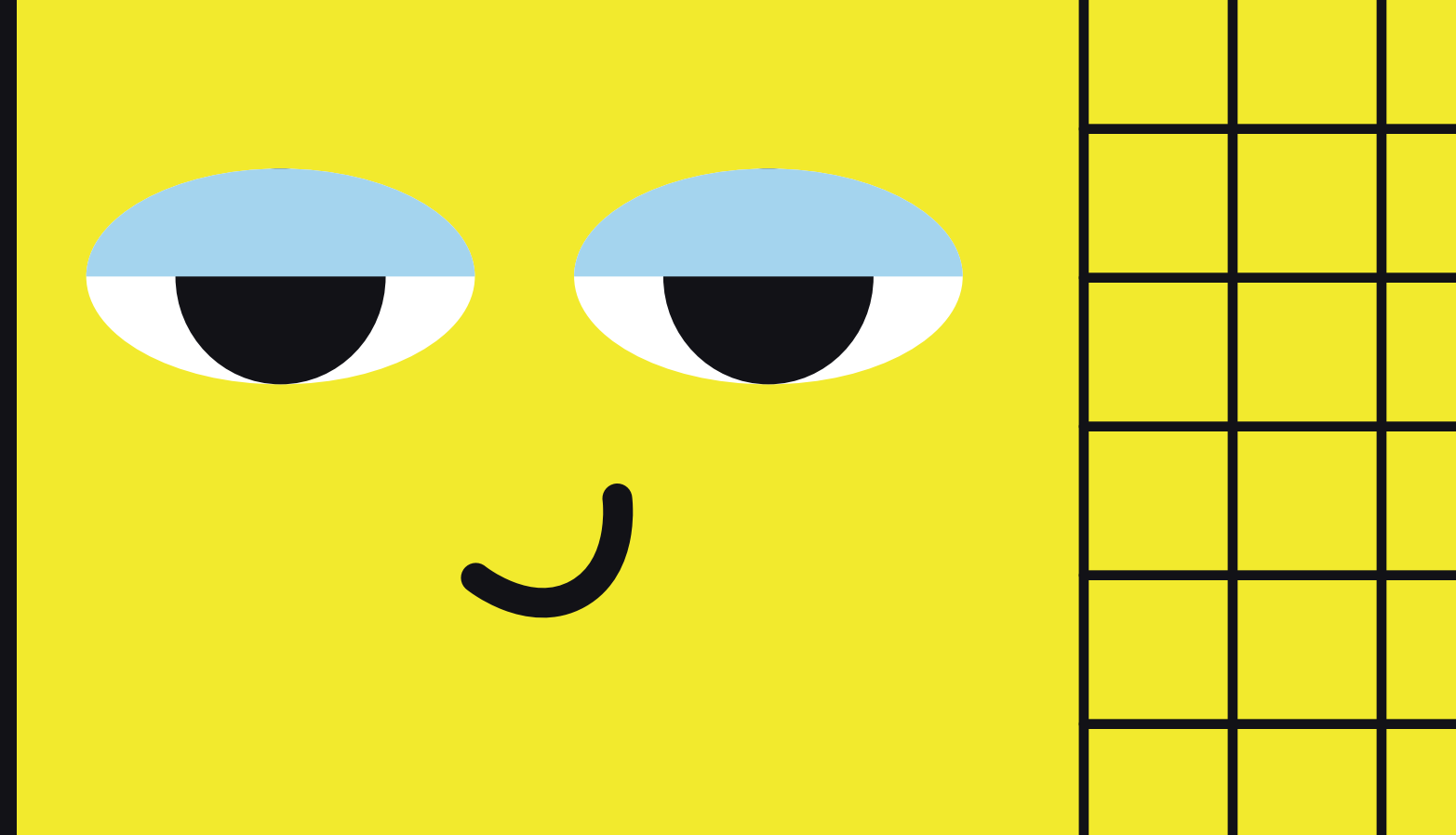
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	18	27	36	45	54	63	72	81

# Многомерные массивы

Отличие многомерного массива от одномерного состоит в том, что в одномерном массиве положение элемента определяется одним индексом, а в многомерном — **несколькими**.

**Общая форма объявления многомерного массива**

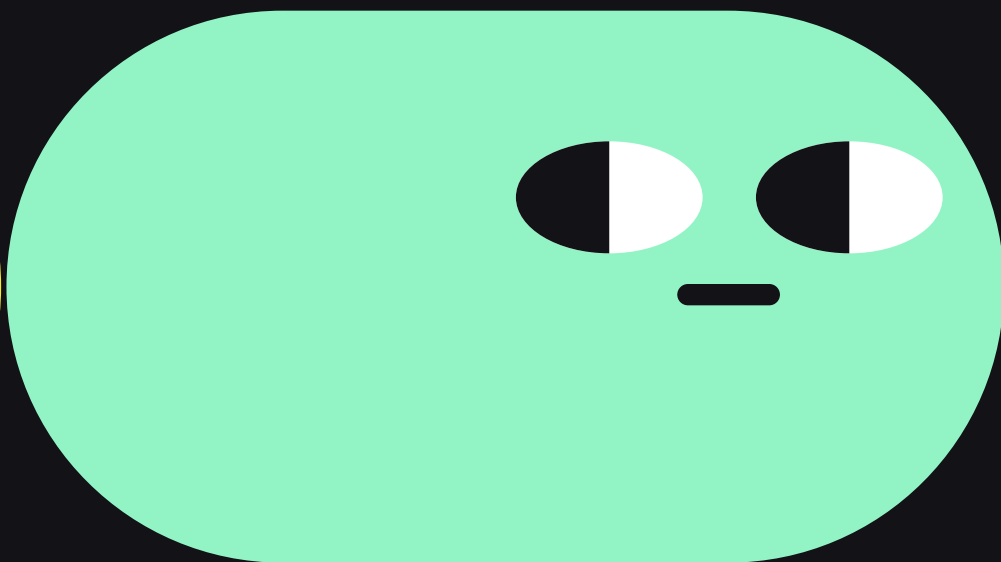
тип имя[размерность1][размерность2]...[размерностьn];



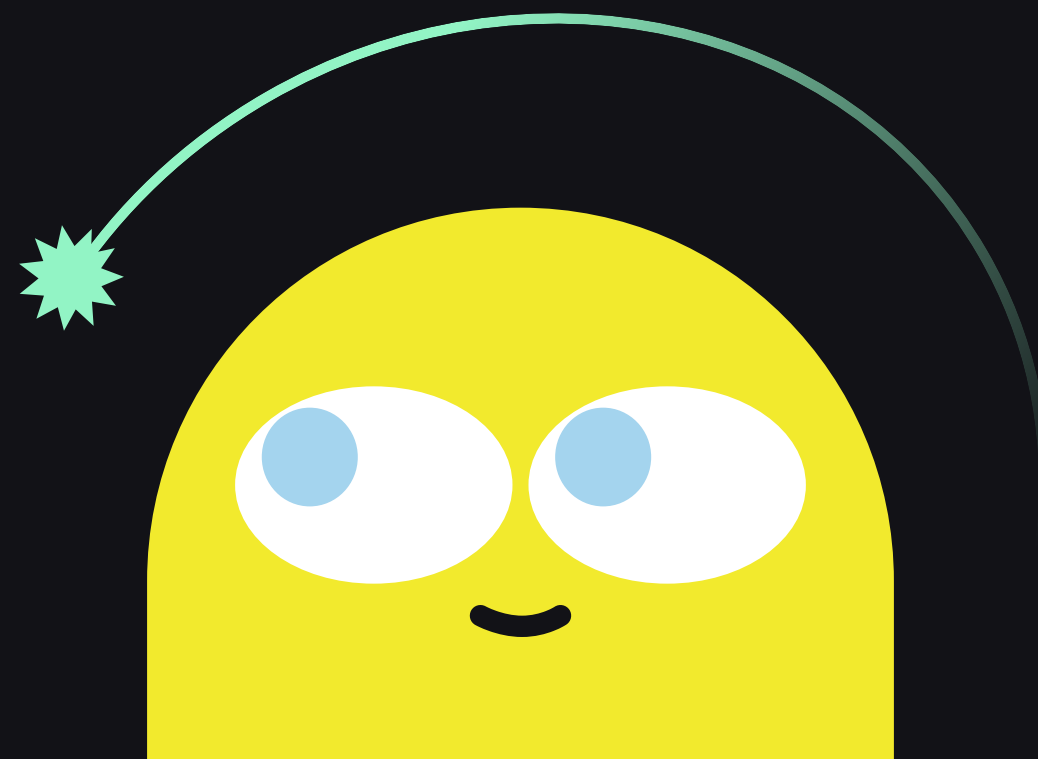
# Практика

перерыв

физкультминутка



Смотрим вверх–вниз, вправо–влево



Вращаем по кругу туда–обратно



Крепко зажимаемся



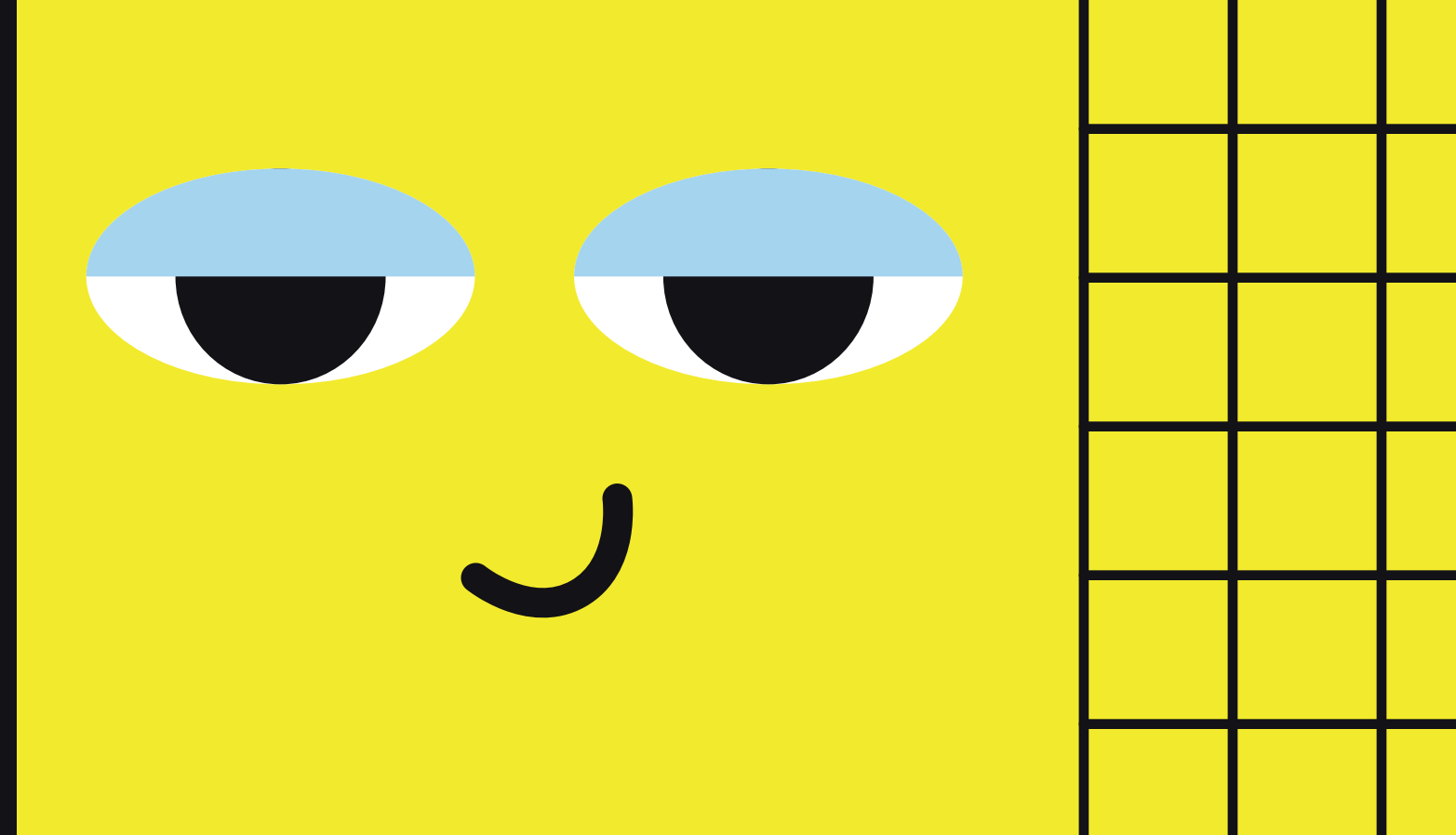
Быстро моргаем

# Заполнение двумерного массива случайными значениями

```
1  #include <stdio.h>
2  #include <stdlib.h>
3  #include <ctime> // содержит
4  time()
5  int main()
6  {
7      int m[3][3] = {};
8
9      srand(time(NULL));
10     for (int i=0; i<3; i++)
11     {
12         for (int j = 0; j<3; j++)
13         {
14             m[i][j] = rand();
15             printf("%d",m[i][j]);
16         }
17         printf("\n");
18     }
19     return 0;
20 }
```

Результат работы программы:

```
1585071433 300015079 1930032712
1762633653 1622292473 417736422
825449248 920407871 56014675
```



# Практика

## 1

## Закрепление

Что будет выведено на экран в результате работы программы?

```
1  #include <stdio.h>
2  int main ( )
3  {
4      int m[3][3] = {}
5      for (int i=0; i<3; i++)
6          for (int j=0; j<3; j++)
7              m[i][j]=i+j;
8      printf("%d",m[1][1]);
9      return 0;
10 }
```

## 1

## Закрепление

Что будет выведено на экран в результате работы программы?

```
1  #include <stdio.h>
2  int main ( )
3  {
4      int m[3][3] = {}
5      for (int i=0; i<3; i++)
6          for (int j=0; j<3; j++)
7              m[i][j]=i+j;
8      printf("%d",m[1][1]);
9      return 0;
10 }
```

Результат работы программы:

0	1	2
1	2	3
2	3	4



## 2

## Закрепление

Что будет выведено на экран в результате работы программы?

```
1  #include <stdio.h>
2  int main()
3  {
4      int sum=0;
5      int m[3][3] = {};
6      for (int i=0; i<3; i++)
7          for (int j=0; j<3; j++)
8              {
9                  m[i][j] =i+j;
10                 if (i==j) sum+=m[i][j];
11             }
12     printf("%d",sum);
13     return 0;
14 }
```

## 2

## Закрепление

Что будет выведено на экран в результате работы программы?

```
1  #include <stdio.h>
2  int main()
3  {
4      int sum=0;
5      int m[3][3] = {};
6      for (int i=0; i<3; i++)
7          for (int j=0; j<3; j++)
8              {
9                  m[i][j] = i+j;
10                 if (i==j) sum+=m[i][j];
11             }
12     printf("%d",sum);
13     return 0;
14 }
```

Результат работы программы:

6

0	1	2
1	2	3
2	3	4

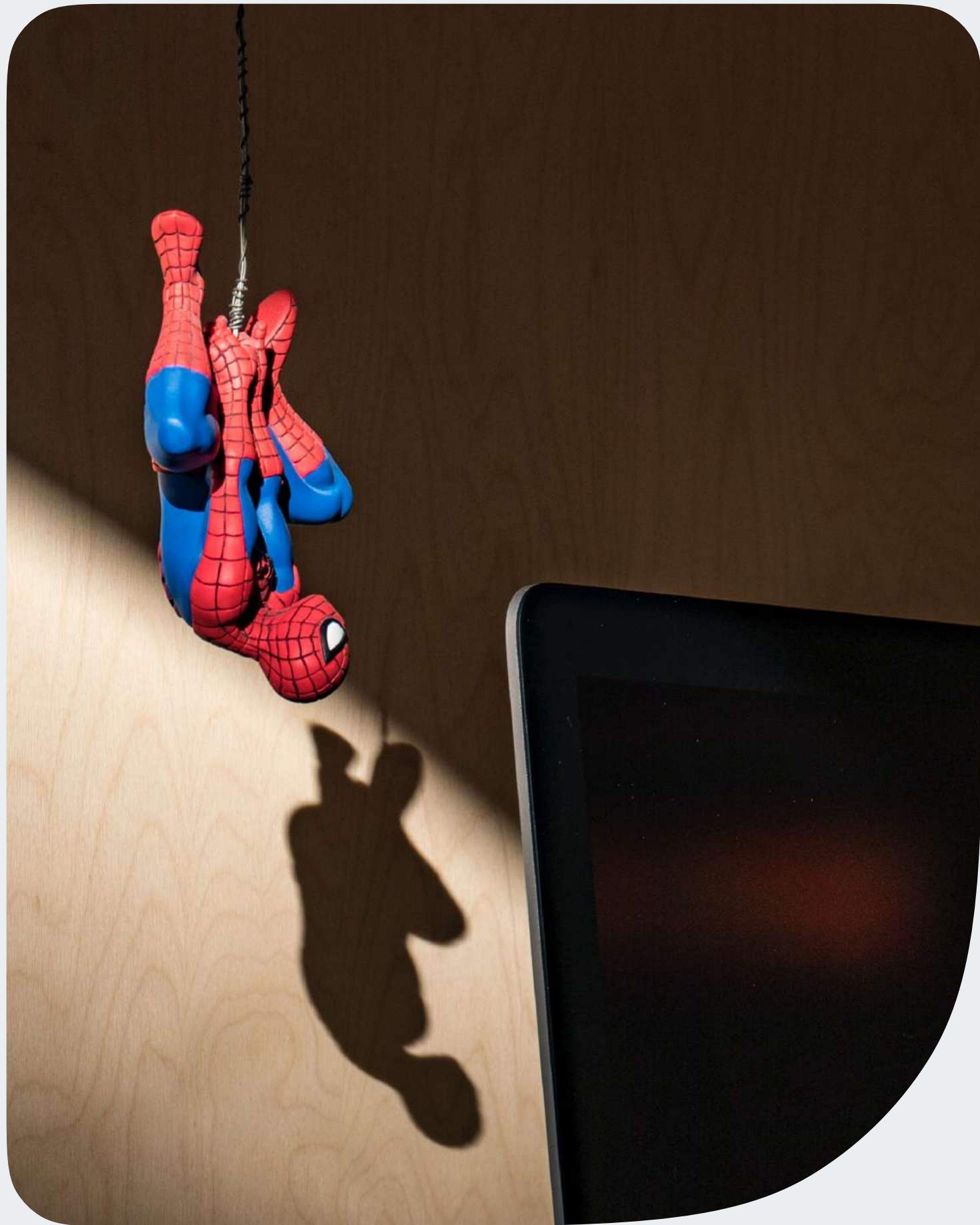
## Подведём итоги



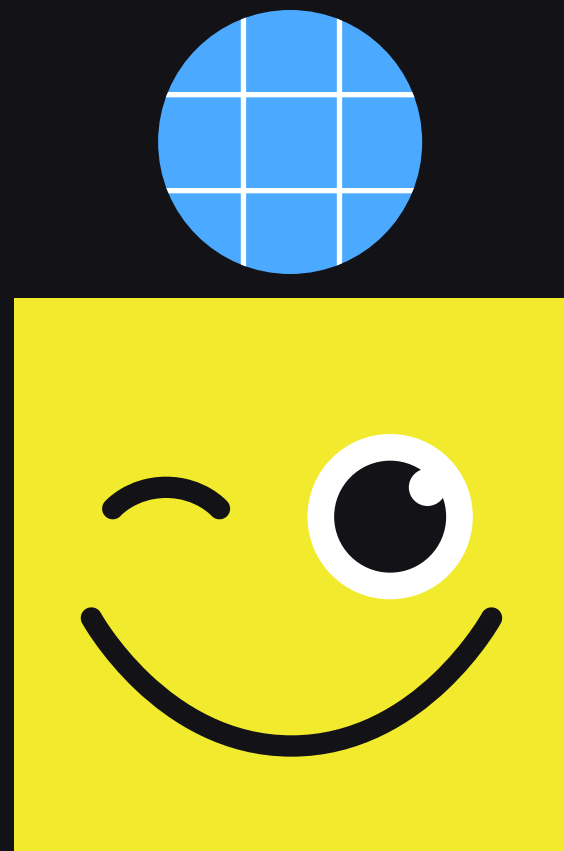
изучили двумерные массивы



отработали на практике  
составление алгоритмов  
с хранением данных  
в двумерном массиве на Си



# итоги урока



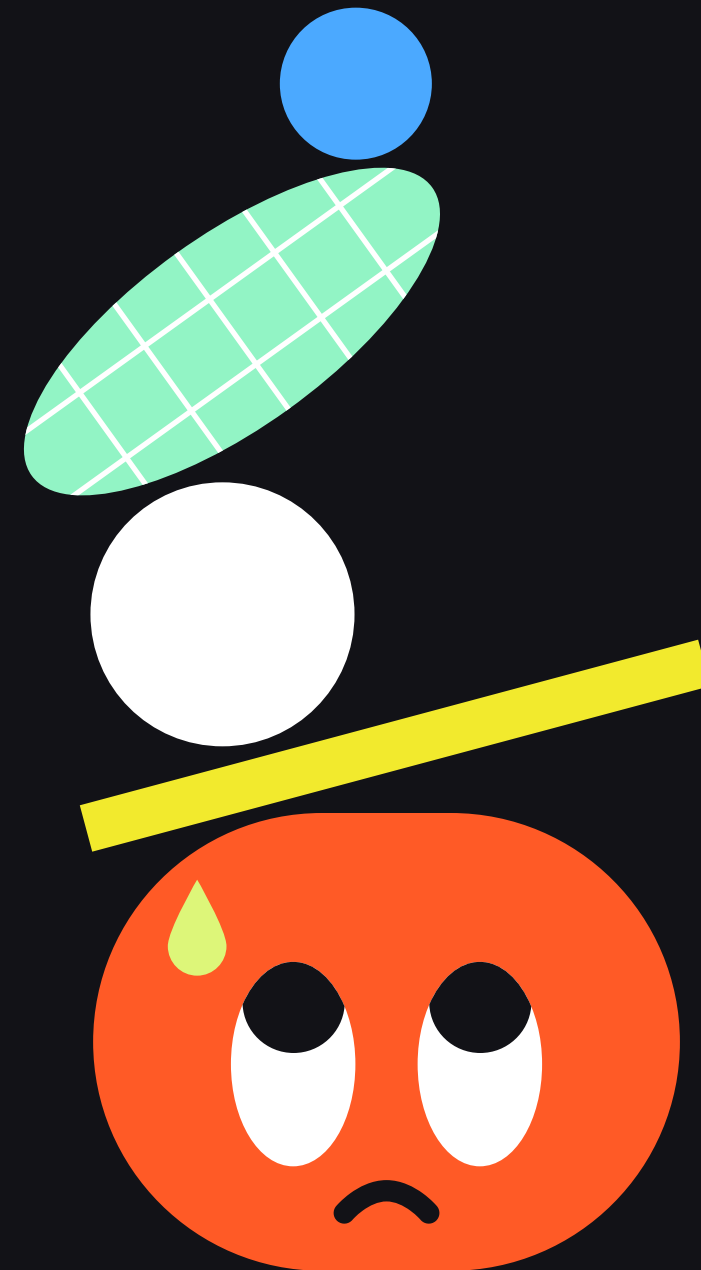
1

легко!



2

сложно, но можно



3

трудно

# Домашнее задание



**До встречи!**