

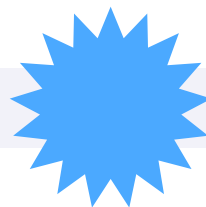
Программирование на C++



Минцифры
России

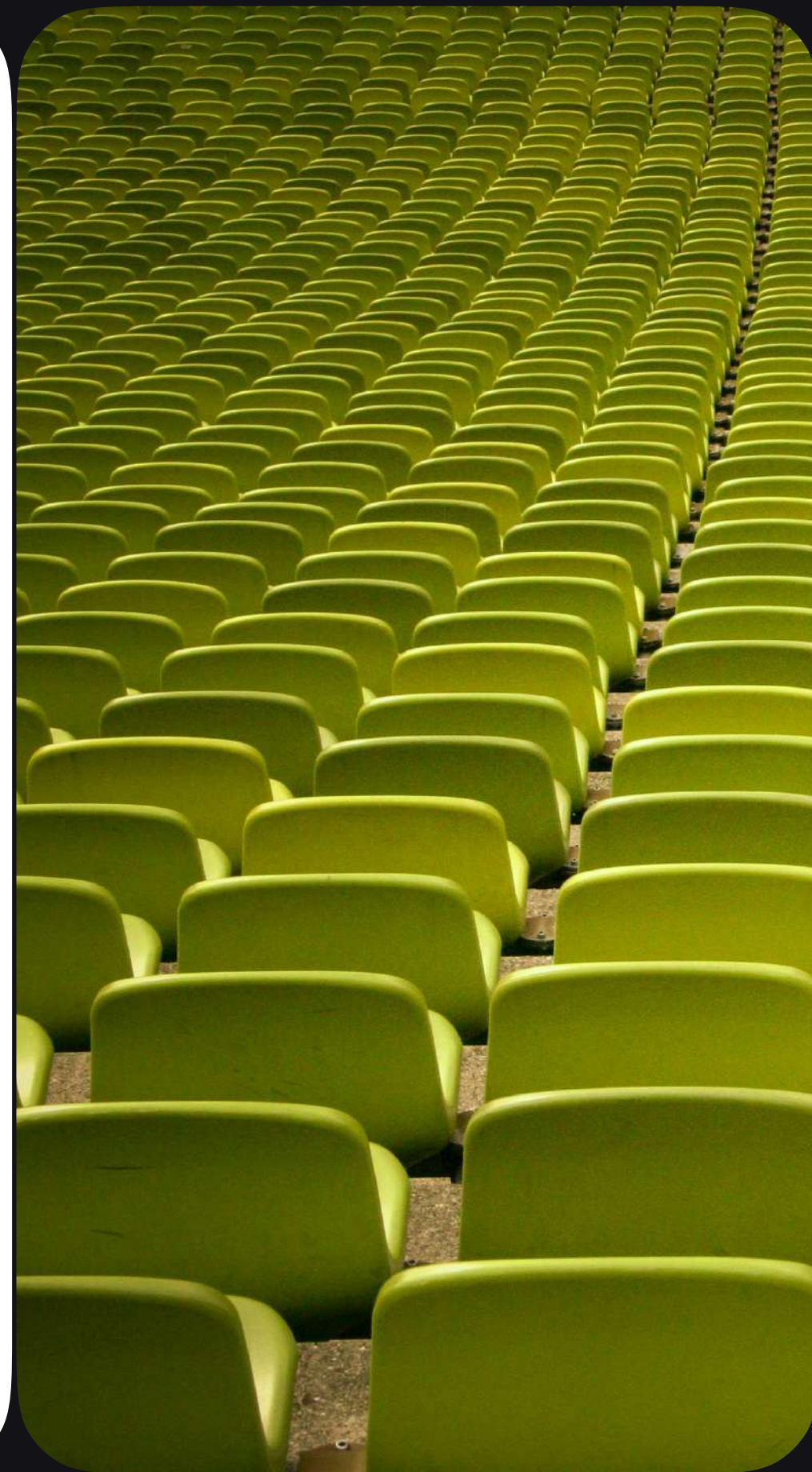
UCHi **DOMA**

20.35
УНИВЕРСИТЕТ

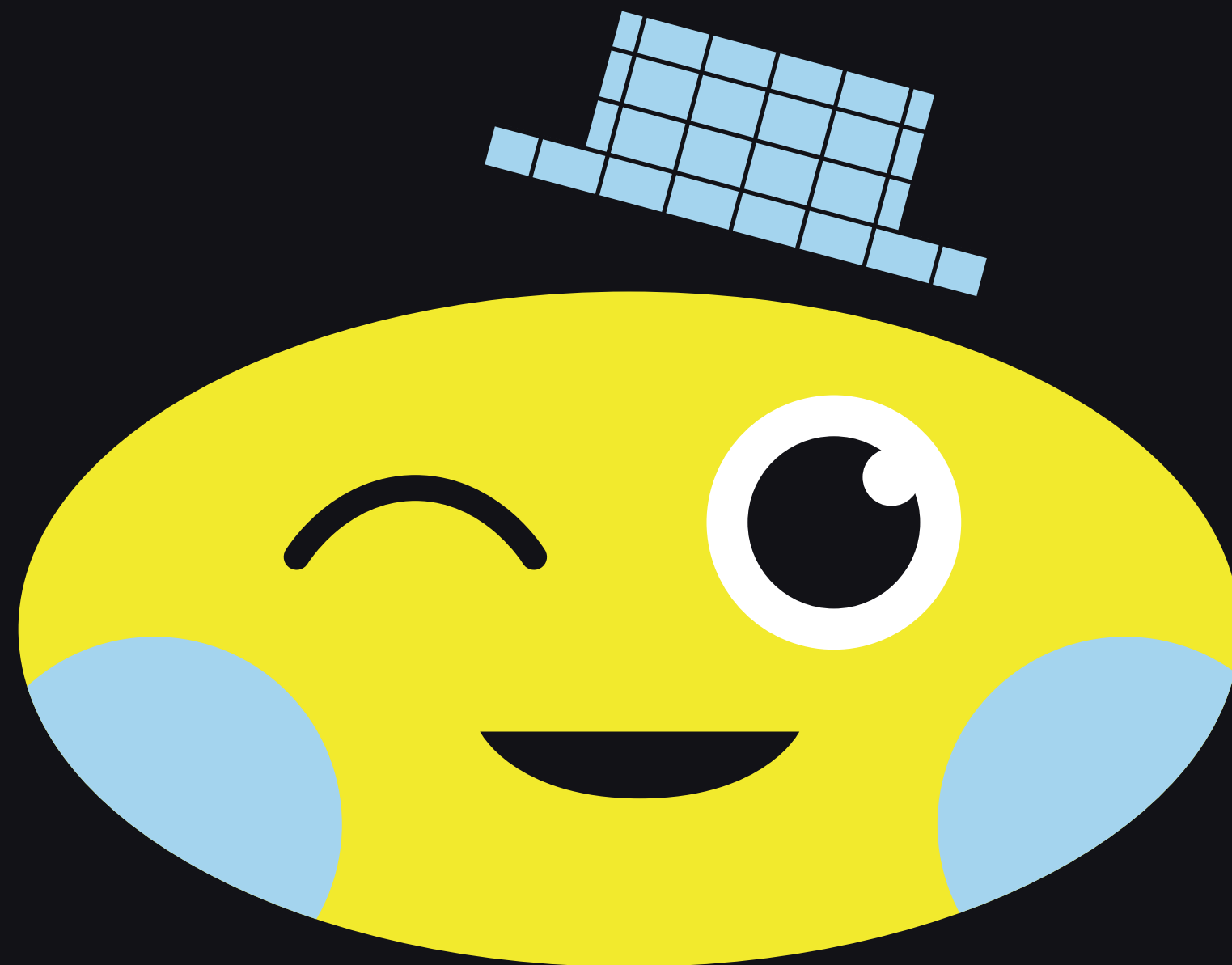


Модуль 2. Урок 9

Структуры и функции



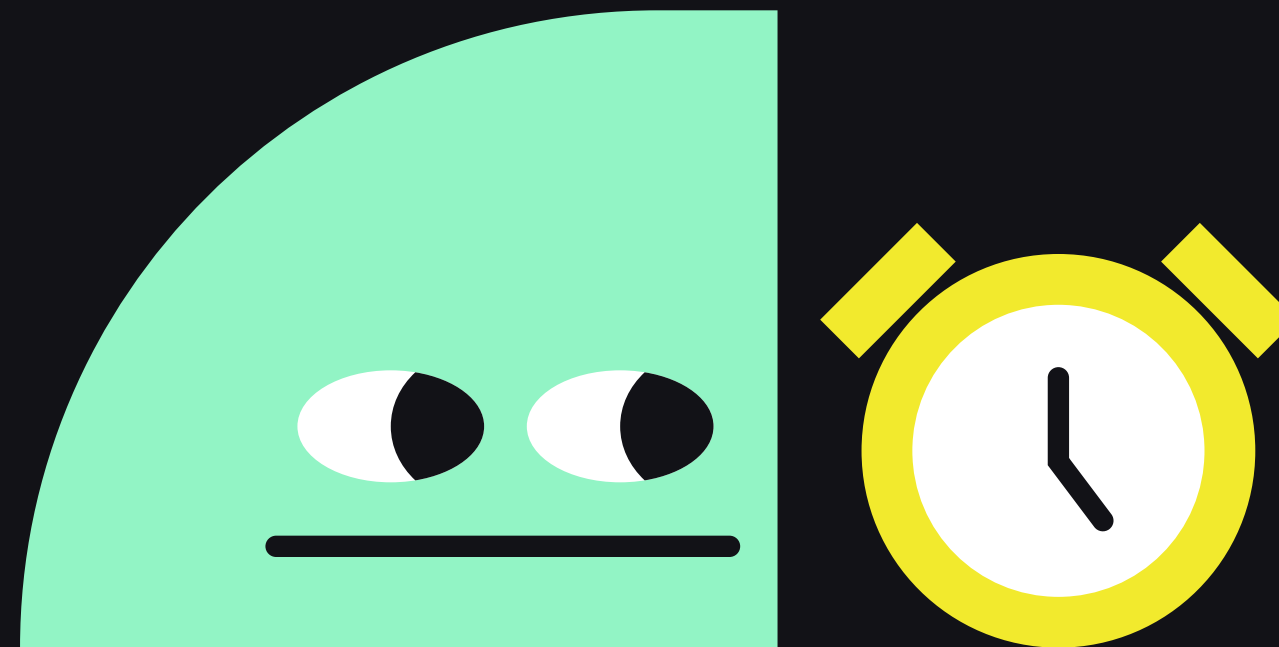
Привет!



проверка готовности



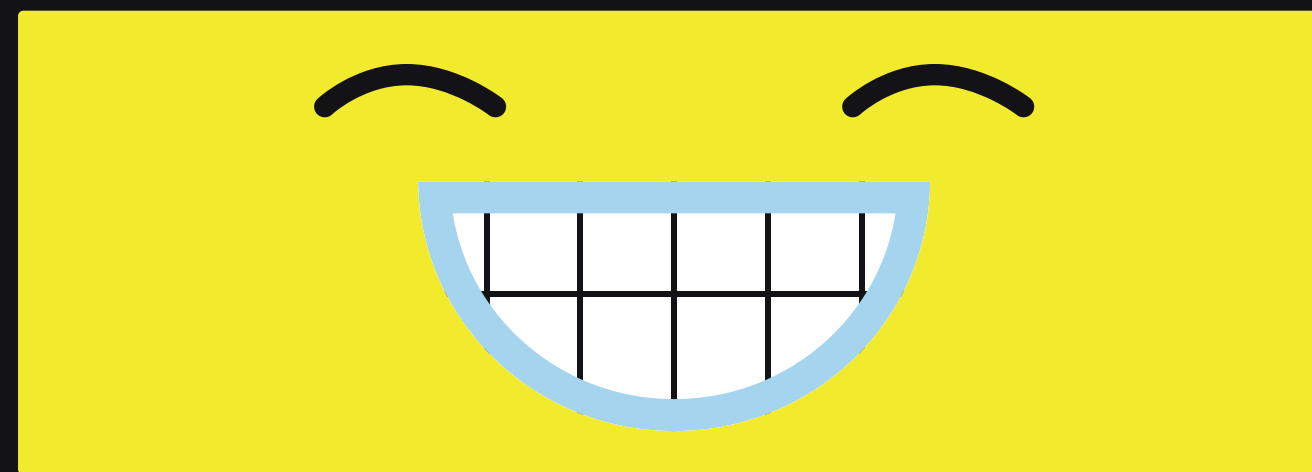
Видим и слышим друг друга без помех



Не опаздываем и не отвлекаемся



Сидим прямо



Улыбаемся, если всё ок

Как домашка?



Какие были трудности?



Какие остались вопросы?



Сколько заданий выполнено?



Разомнёмся



```
1  #include <stdio.h>
2  int move_x(int x,int dx)
3  {
4      return (x+dx);
5  }
6  int move_y(int y,int dy)
7  {
8      return (y+dy);
9  }
10 int move_z(int z,int dz)
11 {
12     return (z+dz);
13 }
14 int main(void)
15 {
16     int x,y,z,dx,dy,dz;
17     printf("Введите координаты: x y z:");
18     scanf("%d%d%d",&x,&y,&z);
19     printf("Введите изменение координат: x y z:");
20     scanf("%d%d%d",&dx,&dy,&dz);
21     printf("x=%d y=%d z=%d \n",move_x(x,dx), move_y(y,dy), move_z(z,dz) );
22     return 0;
23 }
```

Что будет выведено на экран
в результате работы
программы если ввести 2, 2, 2,
а затем 1, 1, 1?

Разомнёмся



```
1  #include <stdio.h>
2  int move_x(int x,int dx)
3  {
4      return (x+dx);
5  }
6  int move_y(int y,int dy)
7  {
8      return (y+dy);
9  }
10 int move_z(int z,int dz)
11 {
12     return (z+dz);
13 }
14 int main(void)
15 {
16     int x,y,z,dx,dy,dz;
17     printf("Введите координаты: x y z:");
18     scanf("%d%d%d",&x,&y,&z);
19     printf("Введите изменение координат: x y z:");
20     scanf("%d%d%d",&dx,&dy,&dz);
21     printf("x=%d y=%d z=%d \n",move_x(x,dx), move_y(y,dy), move_z(z,dz) );
22     return 0;
23 }
```

Что будет выведено на экран
в результате работы
программы если ввести 2, 2, 2,
а затем 1, 1, 1?

Результат работы программы

Введите координаты: x y z:2 2 2

Введите изменение координат: x y z:1 1 1

x=3 y=3 z=3

Вопрос



Можно передавать в функцию не отдельные переменные, а структуру?



Может ли функция возвращать структуру, а не отдельное значение?



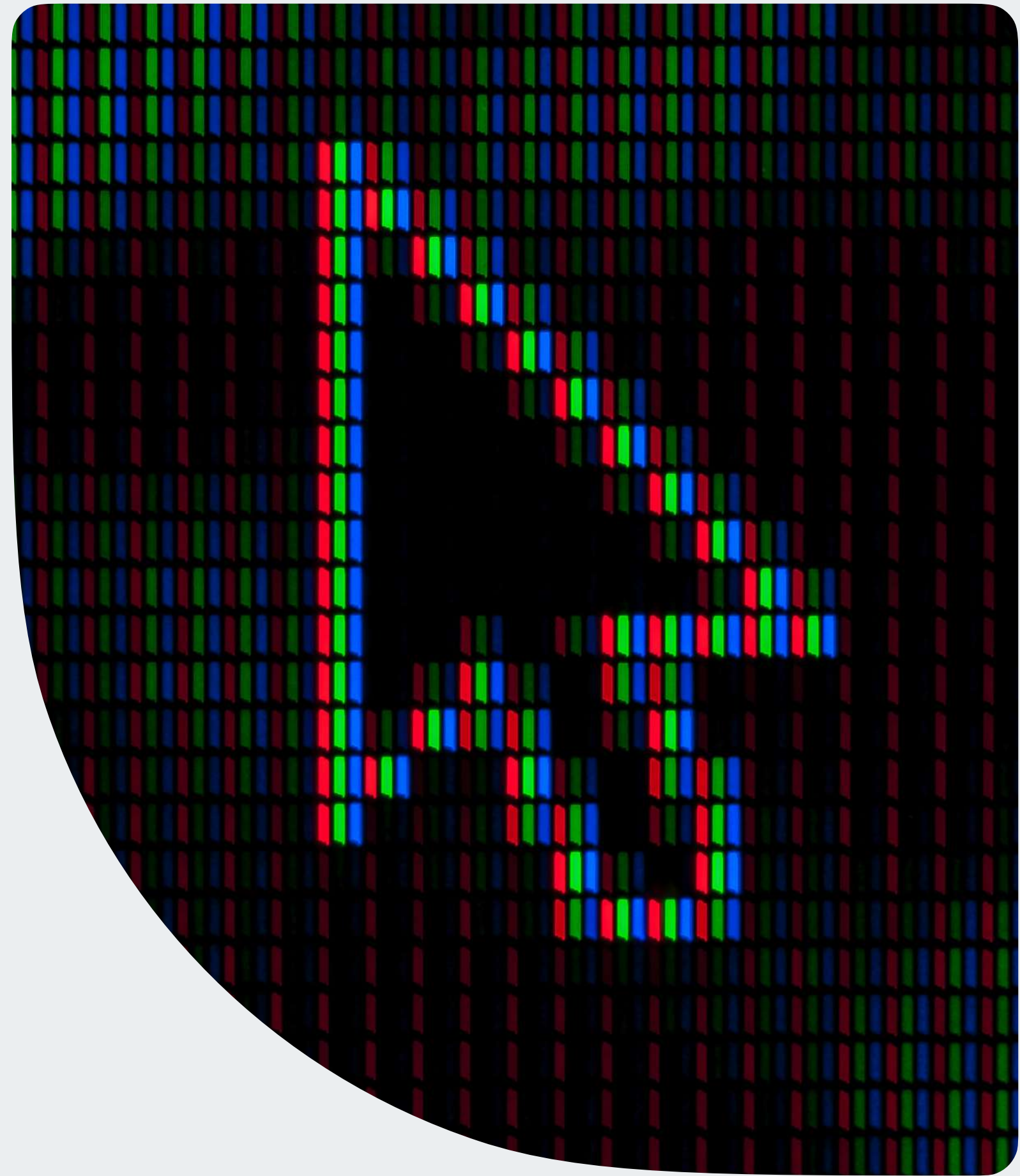
Цели урока



изучить использование структур
как параметров функций



отработать на практике
составление алгоритмов
с передачей структур
как параметров функций на Си



Структура

Структура может использоваться в качестве параметра функции и также может быть возвращаемым объектом функции.

Пример



Задача:

Написать программу для хранения координат точки в трехмерном пространстве и изменения положения точки в пространстве. Программа должна запрашивать начальные координаты, изменение координат и выводить на экран новые координаты.

Создадим структуру для хранения координат и изменения координат:

```
struct position
{
    int x;
    int y;
    int z;
};
```

Пример



Создадим объекты структуры position:

```
struct position point;  
struct position change;
```

Запросим ввод значений с клавиатуры:

```
struct position point;  
struct position change;  
printf("Введите координаты: x y z:");  
scanf("%d%d%d",&point.x,&point.y,&point.z);  
printf("Введите изменение координат: x y z:");  
scanf("%d%d%d",&change.x,&change.y,&change.z);
```

Пример



Создадим функцию `move`, которая будет получать в качестве параметров два объекта структуры `position` и возвращать уже новый объект структуры `position`.

```
struct position move(struct position p, struct position d)
{
    struct position new_p = {};
    new_p.x = p.x + d.x;
    new_p.y = p.y + d.y;
    new_p.z = p.z + d.z;
    return new_p;
}
```

Пример



Вызовем функцию `move`, передадим ей в качестве параметров начальные координаты и изменение координата. Результат работы функции сохраним в `new_point`

```
struct position new_point = move(point, change);
```

Пример



Выведем новые координаты:

```
printf("x=%d y=%d z=%d \n", new_point.x, new_point.y, new_point.z);
```

Пример



```
1  #include <stdio.h>
2  struct position
3  {
4      int x;
5      int y;
6      int z;
7  };
8  struct position move(struct position p, struct position d)
9  {
10     struct position new_p ={};
11     new_p.x=p.x+d.x;
12     new_p.y=p.y+d.y;
13     new_p.z=p.z+d.z;
14     return new_p;
15 }
16
17 int main(void)
18 {
19     struct position point;
20     struct position change;
21     printf("Введите координаты: x y z:");
22     scanf("%d%d%d",&point.x,&point.y,&point.z);
23     printf("Введите изменение координат: x y z:");
24     scanf("%d%d%d",&change.x,&change.y,&change.z);
25     struct position new_point = move(point, change);
26     printf("x=%d y=%d z=%d \n",new_point.x,new_point.y,new_point.z);
27     return 0;
28 }
```


Практика



Напишите программу, которая будет хранить время в структуре (часы, минуты, секунды).



Программа должна запрашивать ввод времени с клавиатуры, а также изменение времени в минутах.



Программа должна вывести новое время с учетом изменения.

Пример работы программы:

Часы:11

Минуты:59

Секунды:10

Сколько добавить минут:3

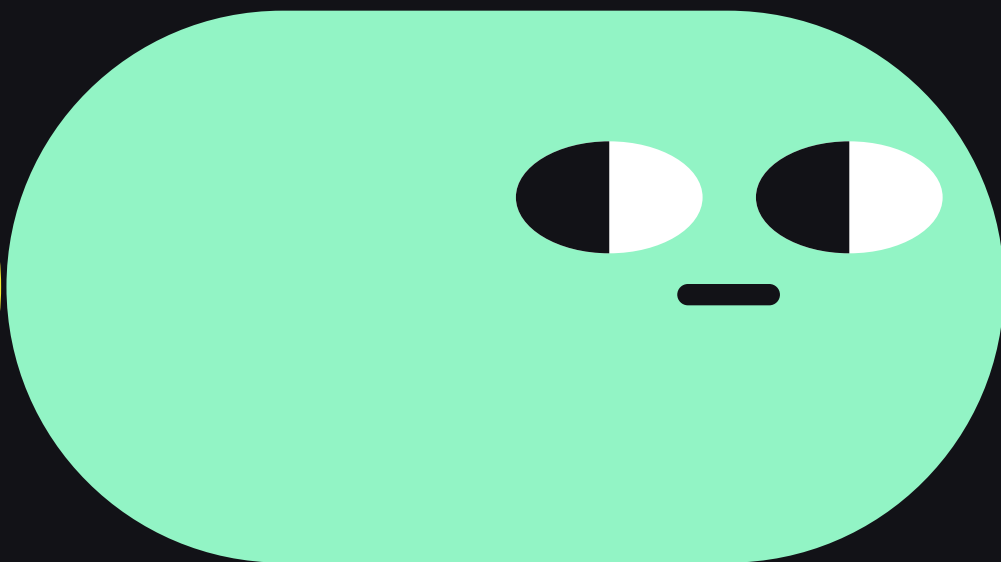
12:2:10

Решение:

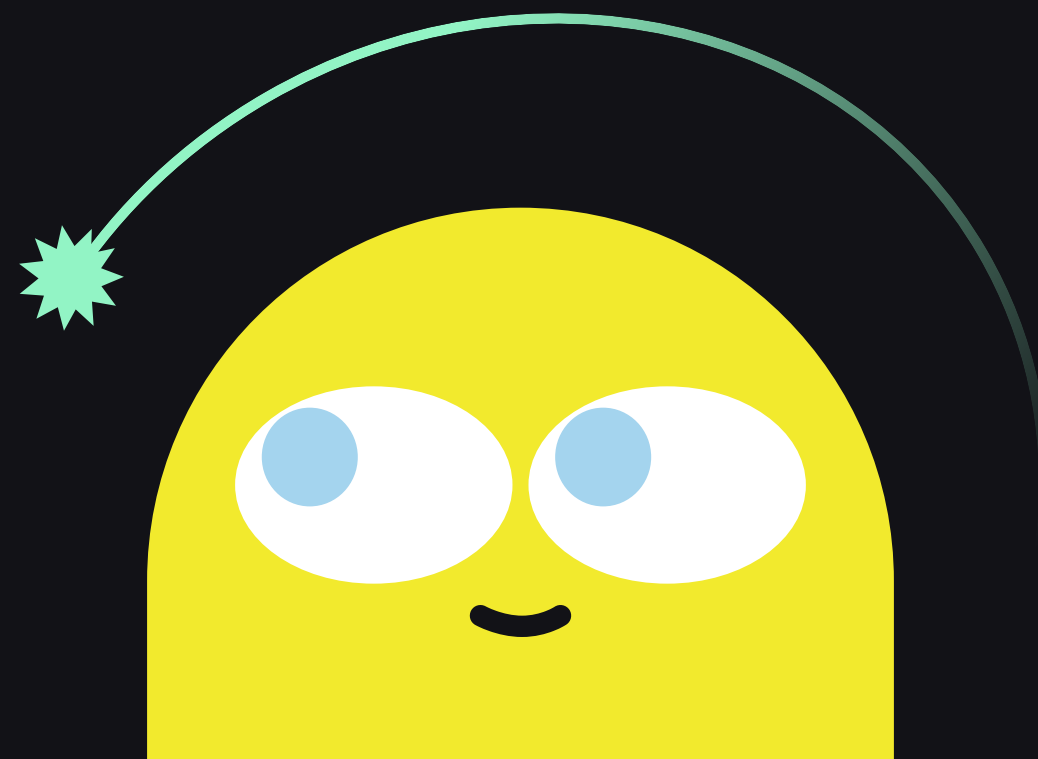
```
1  #include <stdio.h>
2  struct time
3  {
4      int hour;
5      int minute;
6      int second;
7  };
8  struct time addminutes(struct time, int); // прототип функции
9
10 int main(void)
11 {
12     int minutes;
13     struct time current_time;
14     printf("Часы:");
15     scanf("%d",&current_time.hour);
16     printf("Минуты:");
17     scanf("%d",&current_time.minute);
18     printf("Секунды:");
19     scanf("%d",&current_time.second);
20     printf("Сколько добавить минут:");
21     scanf("%d",&minutes);
22
23     struct time result_time = addminutes(current_time, minutes);
24     printf("%d:%d:%d \n", result_time.hour, result_time.minute, result_time.second);
25     return 0;
26 }
27 struct time addminutes(struct time t, int minutes)
28 {
29     struct time result = {t.hour, t.minute, t.second};
30     int h, d;
31     result.minute += minutes; // прибавляем минуты
32     if(result.minute >= 60) // если минут больше 59, делим на 60
33     {
34         h = result.minute / 60;
35         result.minute -= 60 * h; // от минут вычитаем 60 * h
36         result.hour += h; // к часам прибавляем h
37     }
38     if(result.hour >= 24) // если часов больше 23, делим на 24
39     {
40         d = result.hour / 24; // от часов вычитаем d * 24
41         result.hour -= 24 * d;
42     }
43     return result;
44 }
```

перерыв

физкультминутка



Смотрим вверх–вниз, вправо–влево



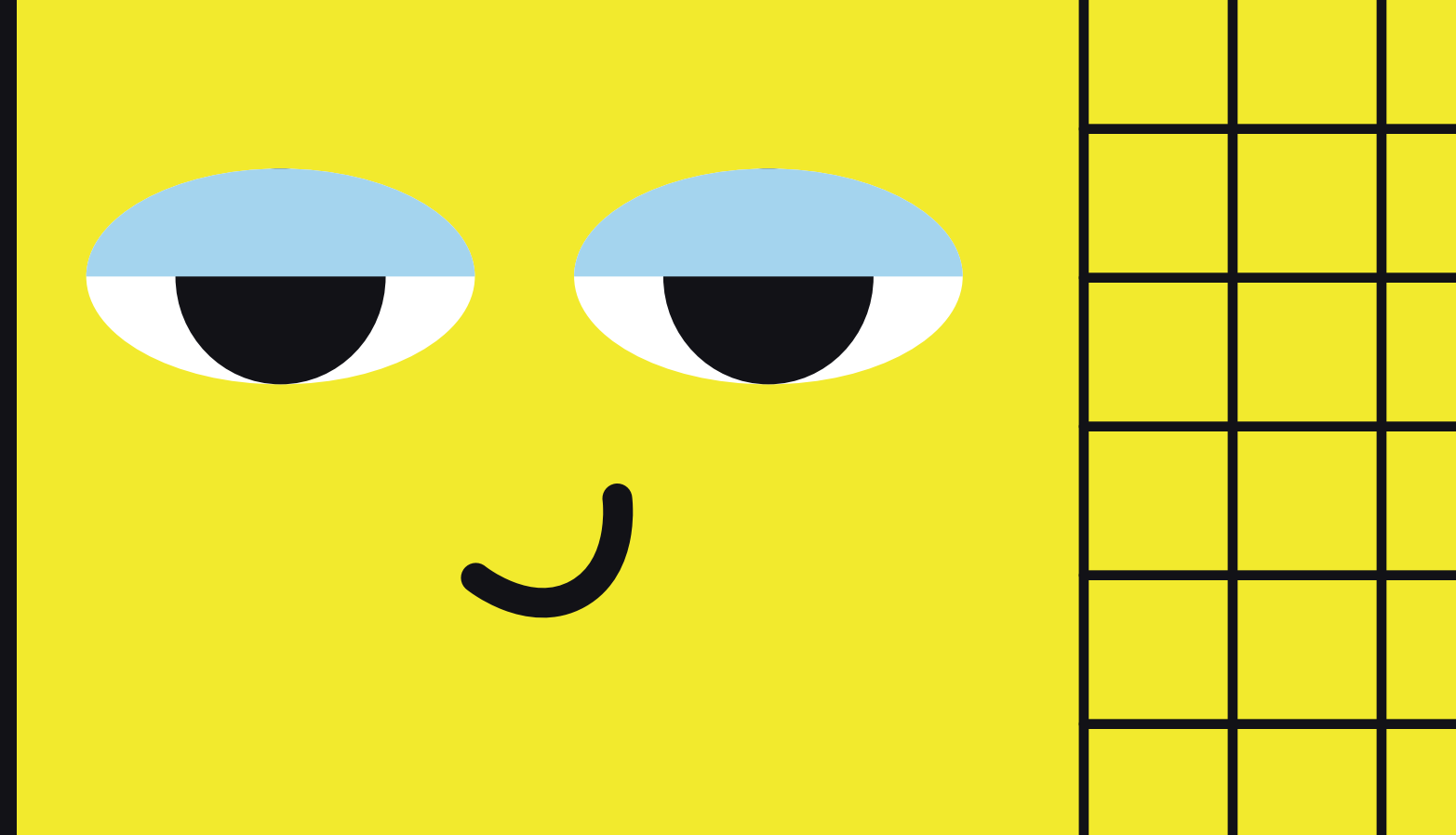
Вращаем по кругу туда–обратно



Крепко зажимаемся



Быстро моргаем



Практика

Закрепление

```
1  #include <stdio.h>
2  struct number {
3      int sot;
4      int des;
5      int ed;
6  };
7  int f(struct number p)
8  {
9      return (p.sot*100+p.des*10+p.ed);
10 }
11 int main() {
12     struct number ch;
13     printf("Введите сотни : ");
14     scanf("%d", &ch.sot);
15     printf("Введите десятки : ");
16     scanf("%d", &ch.des);
17     printf("Введите единицы ");
18     scanf("%d", &ch.ed);
19     printf("%d", f(ch));
20     return 0;
21 }
```

Что будет выведено на экран в результате работы программы?

Закрепление

```
1  #include <stdio.h>
2  struct number {
3      int sot;
4      int des;
5      int ed;
6  };
7  int f(struct number p)
8  {
9      return (p.sot*100+p.des*10+p.ed);
10 }
11 int main() {
12     struct number ch;
13     printf("Введите сотни : ");
14     scanf("%d", &ch.sot);
15     printf("Введите десятки : ");
16     scanf("%d", &ch.des);
17     printf("Введите единицы ");
18     scanf("%d", &ch.ed);
19     printf("%d", f(ch));
20     return 0;
21 }
```

Что будет выведено на экран
в результате работы программы?

Результат работы программы

Введите сотни : 2

Введите десятки : 0

Введите единицы 5

205



Подведём итоги



изучили использование
структур как параметров функций



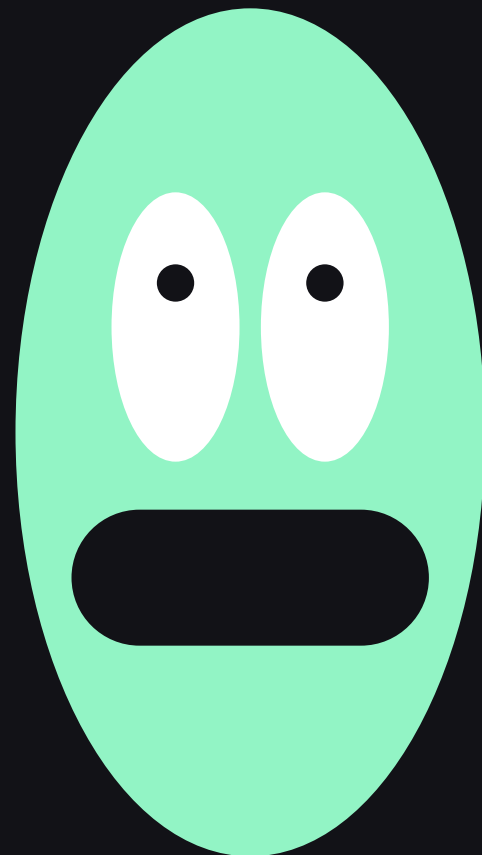
отработали на практике
составление алгоритмов
с передачей структур
как параметров функций на Си

ОПИШИ СВОИ ЭМОЦИИ ПОСЛЕ УРОКА



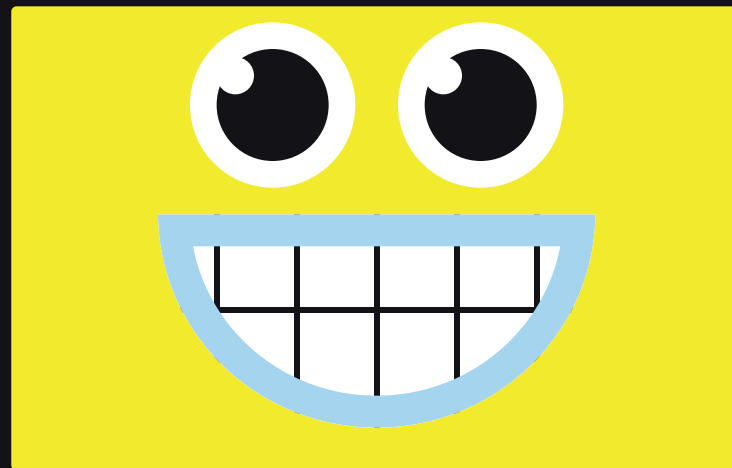
взял(а)
на вооружение ...

1



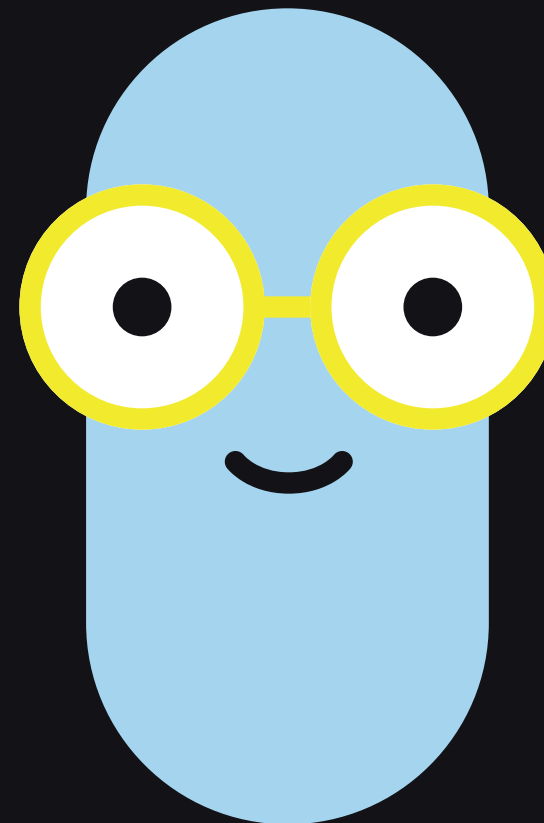
меня выбило
из колеи

2



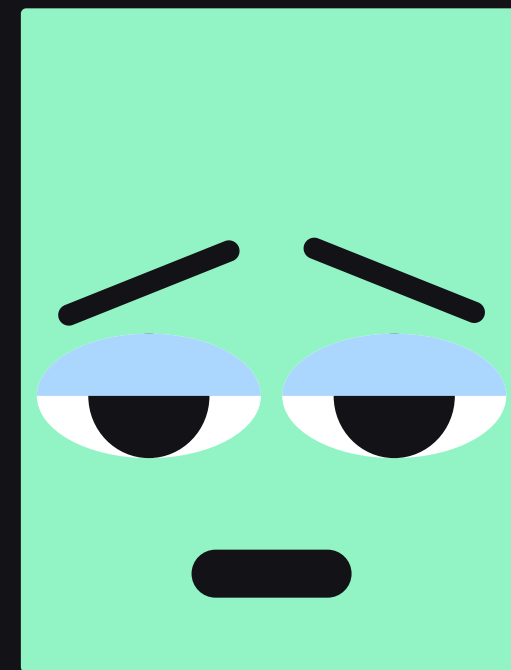
всё прошло без сучка,
без задоринки

3



мы били
в одну точку

4



нашлось моё
больное место

5

Домашнее задание



До встречи!