Программирование на C++

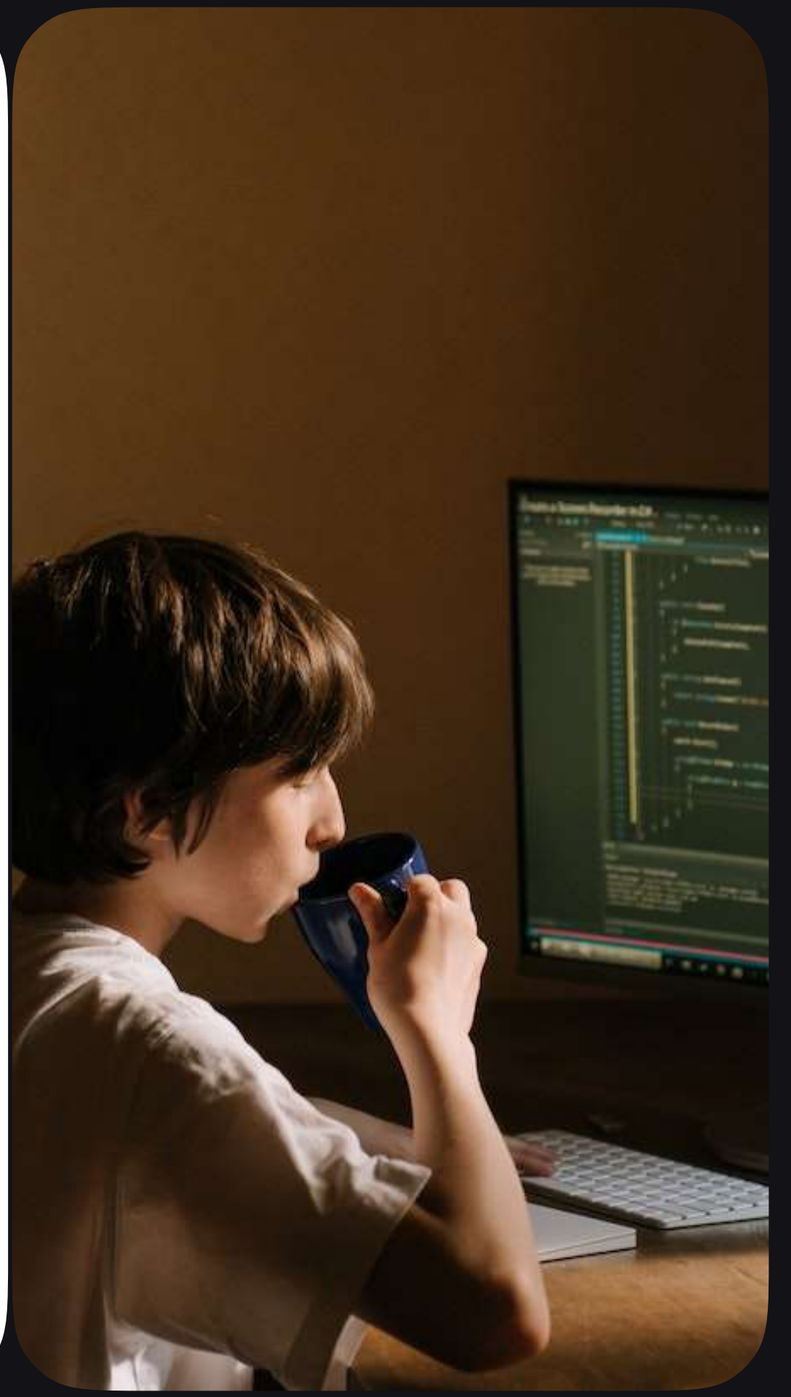
Минцифры России

UCHi DOMA

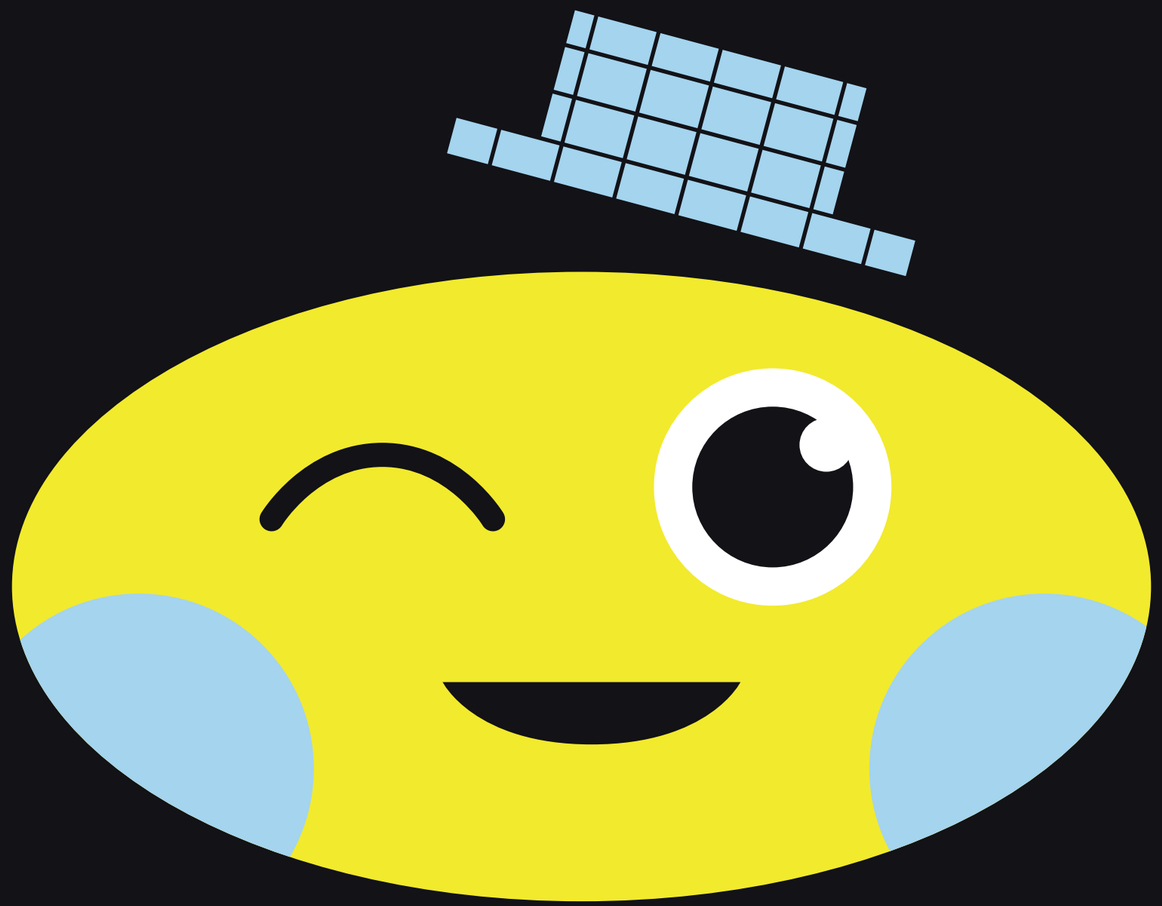
20.35 УНИВЕРСИТЕТ

Модуль 2. Урок 5

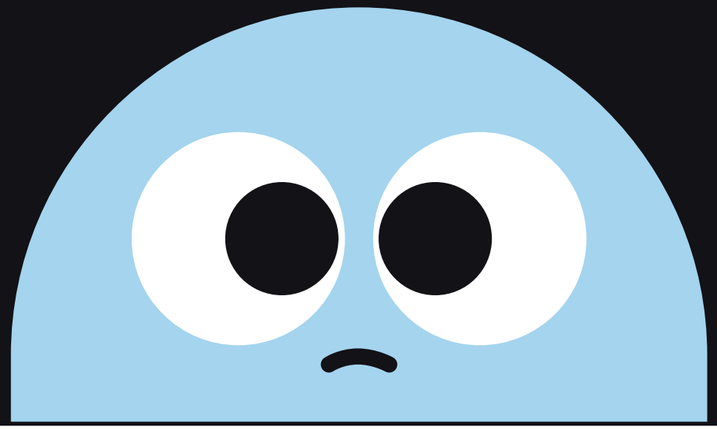
Указатели и адреса



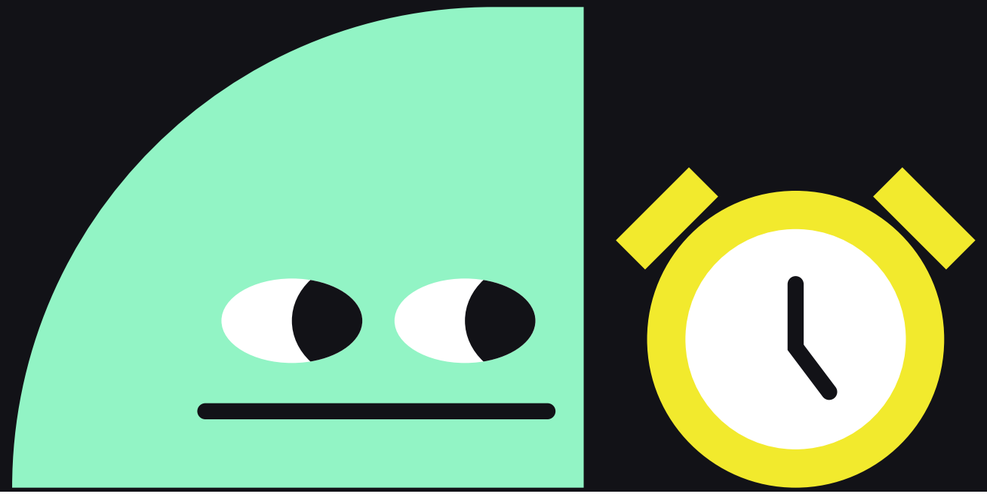
Привет!



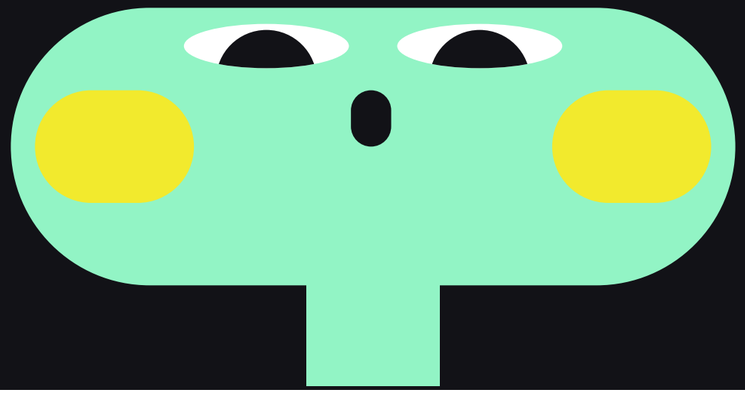
проверка готовности



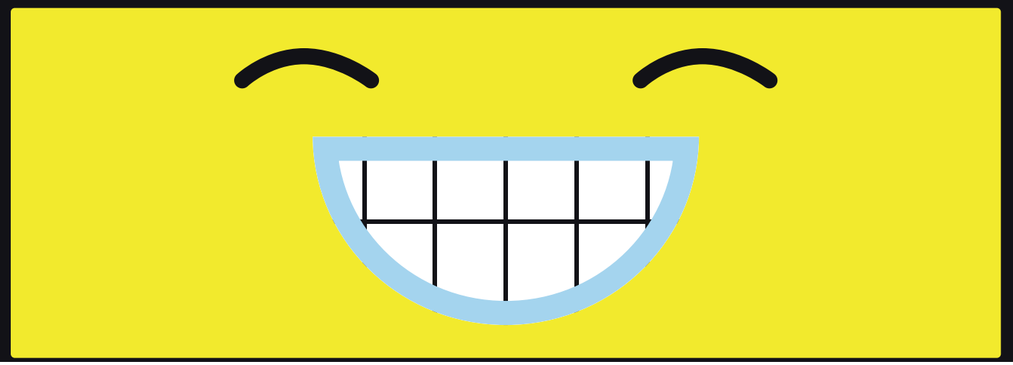
Видим и слышим друг друга без помех



Не опаздываем и не отвлекаемся



Сидим прямо



Улыбаемся, если всё ок

Как домашка?

- Какие были трудности?
- Какие остались вопросы?
- Сколько заданий выполнено?

Разомнёмся

```c
#include <stdio.h>
int main()
{
    FILE *S1;
    int x;
    printf("Введите число : ");
    scanf("%d", &x);
    S1 = fopen("S1.txt", "w");
    fprintf(S1, "%d", x);
    fclose(S1);
    return 0;
}
```

Что делает программа?

1. Считывает данные из файла и выводит их на экран
2. Считывает данные с клавиатуры и записывает их в файл
3. Считывает данные из файла и записывает их в файл
4. Считывает данные с клавиатуры и выводит их на экран

Разомнёмся

```c
#include <stdio.h>
int main()
{
    FILE *S1;
    int x;
    printf("Введите число : ");
    scanf("%d", &x);
    S1 = fopen("S1.txt", "w");
    fprintf(S1, "%d", x);
    fclose(S1);
    return 0;
}
```

2 Считывает данные с клавиатуры и записывает их в файл

Задача

```c
#include <stdio.h>
int main()
{
    FILE *S1;
    int x;
    printf("Введите число : ");
    scanf("%d", &x);
    S1 = fopen("S1.txt", "w");
    fprintf(S1, "%d", x);
    fclose(S1);
    return 0;
}
```

Какой объект?

Цели урока

- изучить работу с указателями и адресами
- отработать на практике составление алгоритмов с указателями на Си

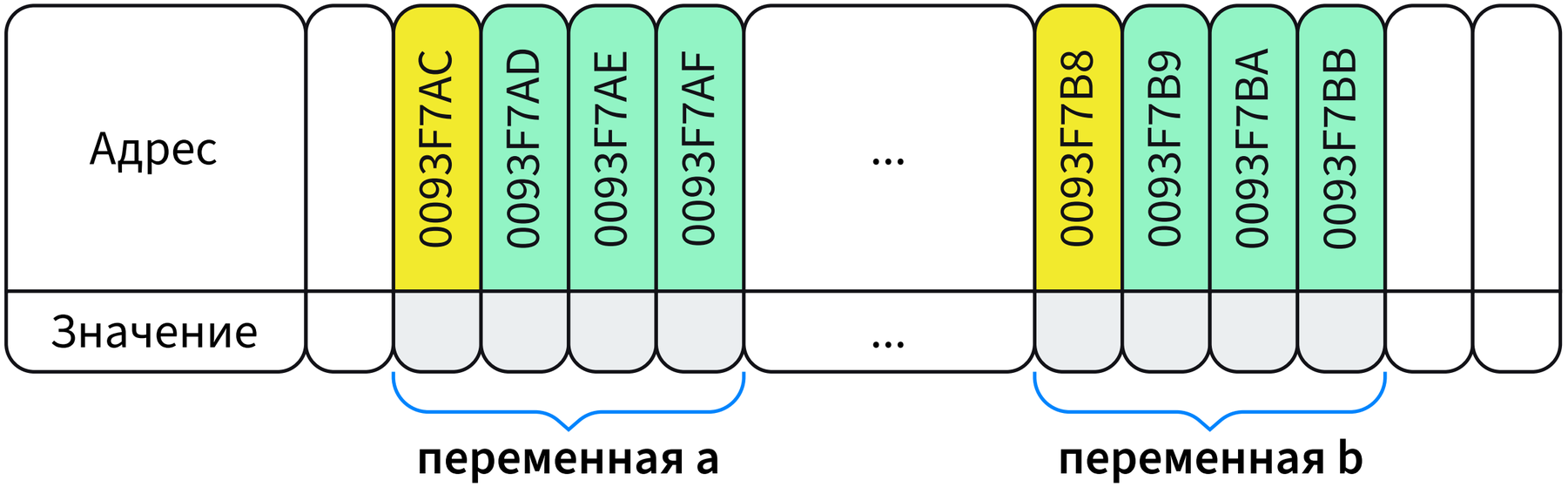
Указатель

Указатель — переменная, содержащая адрес объекта. Указатель не несет информации о содержимом объекта, а содержит сведения о том, где размещен объект в памяти.

Указатель

Память компьютера можно представить в виде последовательности пронумерованных однобайтовых ячеек, с которыми можно работать по отдельности или блоками.

Каждая переменная в памяти имеет свой адрес — номер первой ячейки, где она расположена, а также свое значение. Указатель — это тоже переменная, которая размещается в памяти. Она тоже имеет адрес, а ее значение является адресом некоторой другой переменной.



Указатель

Указатель должен быть объявлен

Общая форма объявления указателя

```
тип *ИмяОбъекта;
```

Тип указателя — это тип переменной, адрес которой он содержит.

Операции для работы с указателями

- **Операция *** (звездочка) — позволяет получить значение объекта по его адресу — определяет значение переменной, которое содержится по адресу, содержащемуся в указателе
- **Операция &** (амперсанд) — позволяет определить адрес переменной

Пример

```
char c; // переменная
char *p; // указатель
p = &c; // p = адрес c
```

	Переменная	Указатель
Адрес	&c	p
Значение	c	*p

Пример

```c
#include <stdio.h>
int main()
{
  int a, *b;
  a = 123;
  b = &a;
  // %x = вывод числа в шестнадцатеричной форме
  printf("\n Значение переменной a равно %d", a);
  printf("\n Адрес переменной a равен %p шестн.", &a);
  printf("\n Данные по адресу указателя b равны %d", *b);
  printf("\n Значение указателя b равно %p шестн.", b);
  printf("\n Адрес расположения указателя b равен %p шестн.", &b);
  return 0;
}
```

Результат работы программы

```
Значение переменной a равно 123
Адрес переменной a равен 0x7ffdb01097dc шестн.
Данные по адресу указателя b равны 123
Значение указателя b равно 0x7ffdb01097dc шестн.
Адрес расположения указателя b равен 0x7ffdb01097e0 шестн.
```

Указатель на указатель

```c
#include <stdio.h>
int main()
{
  int a=123;
  int* p_a=&a;
  int** p_p_a=&p_a;
  printf("Значение переменной a=%d\n",a);
  printf("Адрес переменной a=%p\n",&a);
  printf("Значение указателя p_a=%p\n",p_a);
  printf("Адрес указателя p_a=%p\n",&p_a);
  printf("Значение указателя p_p_a=%p\n",p_p_a);
  printf("Данные по адресу аказателя p_a=%d\n",*p_a);
  printf("Данные по адресу указателя    p_p_a=%d\n",**p_p_a);
  return 0;
}
```

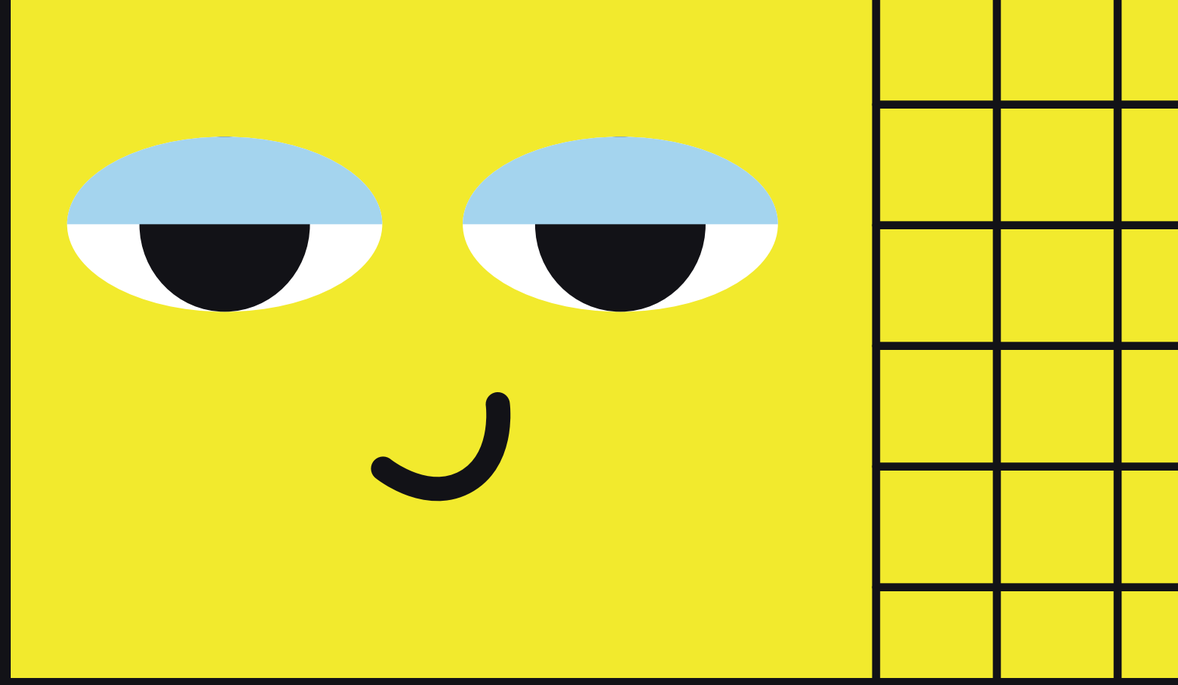
Указатель на указатель

Результат работы программы

```
Значение переменной a=123
Адрес переменной a=0x7ffd95005764
Значение указателя p_a=0x7ffd95005764
Адрес указателя p_a=0x7ffd95005768
Значение указателя p_p_a=0x7ffd95005768
Данные по адресу указателя p_a=123
Данные по адресу указателя p_p_a=123
```

Применение указателей

Указатели используются для передачи по ссылке данных, что намного ускоряет процесс обработки этих данных (в том случае, если объём данных большой), так как их не надо копировать, как при передаче по значению, то есть, используя имя переменной.

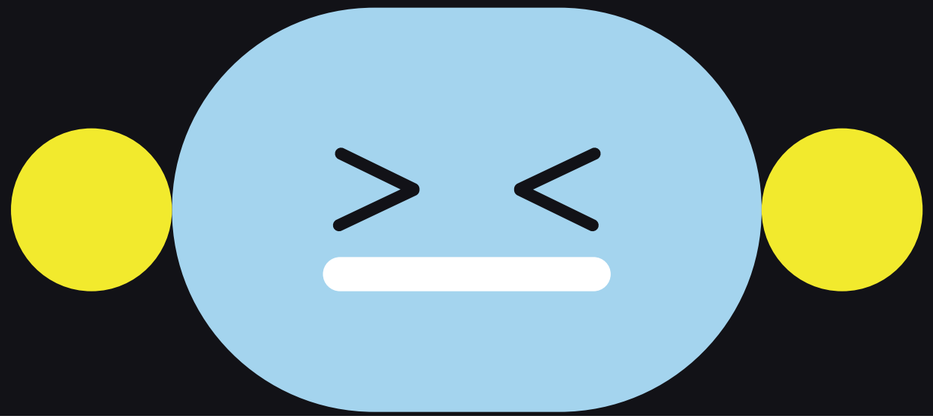


Практика

перерыв физкультминутка

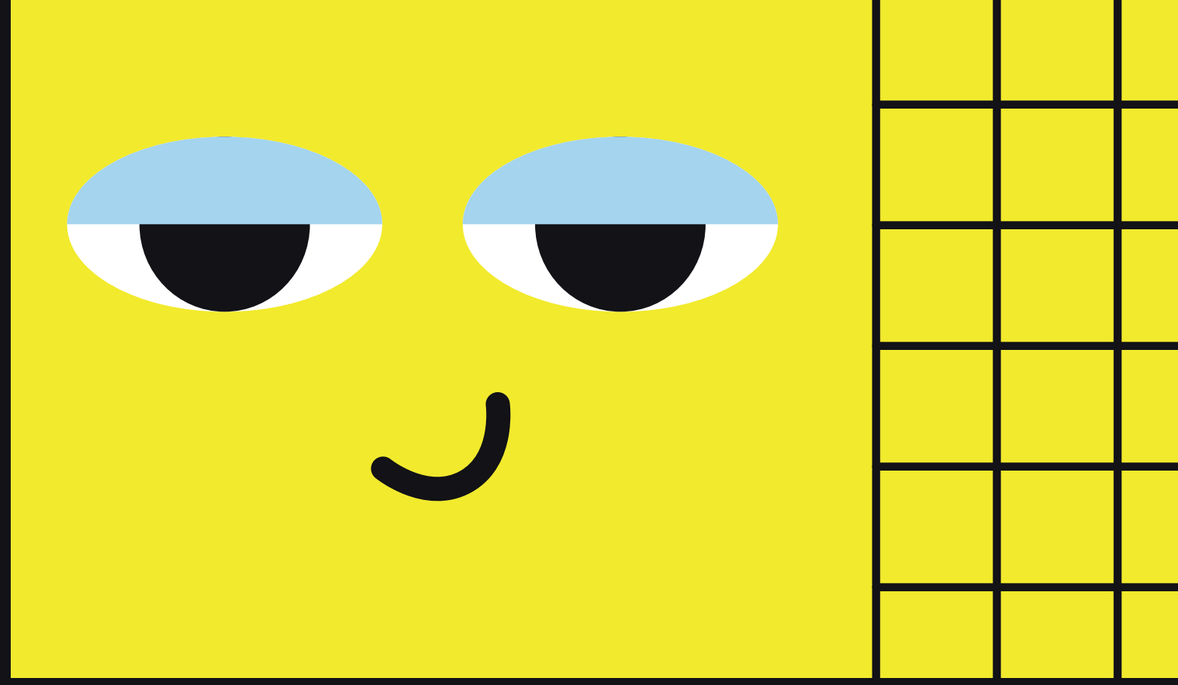
Смотрим вверх–вниз, вправо–влево

Вращаем по кругу туда–обратно



Крепко зажмуриваемся

Быстро моргаем



Практика

Закрепление

Что будет выведено на экран в результате работы программы?

```c
#include <stdio.h>
int main()
{
  int a=100;
  int* p_a;
  int** p_p_a;
  p_a=&a;
  p_p_a=&p_a;
  printf("%d\n",**p_p_a-*p_a);
  return 0;
}
```

Закрепление

Что будет выведено на экран в результате работы программы?

```c
#include <stdio.h>
int main()
{
  int a=100;
  int* p_a;
  int** p_p_a;
  p_a=&a;
  p_p_a=&p_a;
  printf("%d\n",**p_p_a-*p_a);
  return 0;
}
```

Результат работы программы

```
0
```

Подведём итоги

- изучили работу с указателями и адресами
- отработали на практике составление алгоритмов с указателями на Си

Оцени сложность урока

1

было совсем просто

2

было достаточно просто, но ты узнал(а) что-то новое

3

было не очень просто, но интересно

4

было сложно, не знал(а) ничего из материала

5

было слишком сложно, многое осталось непонятным

Домашнее задание

До встречи!