Занятие 4: "Начало работы с Arduino UNO R3"

Модуль: “Основы электроники и программирования”

Курс: “Робототехника SENIOR”

Клуб юных инженеров “ТЕСЛА”

Цели занятия

- Изучить резистор и светодиод
- Познакомиться с платой Arduino UNO R3
- Изучить среду разработки Arduino IDE
- Изучить структуру программы для Arduino
- Познакомиться с первыми процедурами языка Wiring
- Реализовать первый эксперимент - “Маячок”

Проверка ДЗ. Вспоминаем Закон Ома
Среда разработки Arduino IDE
Сборка “железа” и написание программы
Написание программы. Поиск ошибок. Запуск программы. Дополнительные задания
5 мин.
10 мин.
10 мин.
10 мин.
10 мин
10 мин.
50 мин.
5 мин.
Резистор. Светодиод. Управление электричеством. Микроконтроллер. Плата Arduino UNO
Структура программы. Первые процедуры
Перерыв
Домашнее задание

Проверка ДЗ

Заком Ома

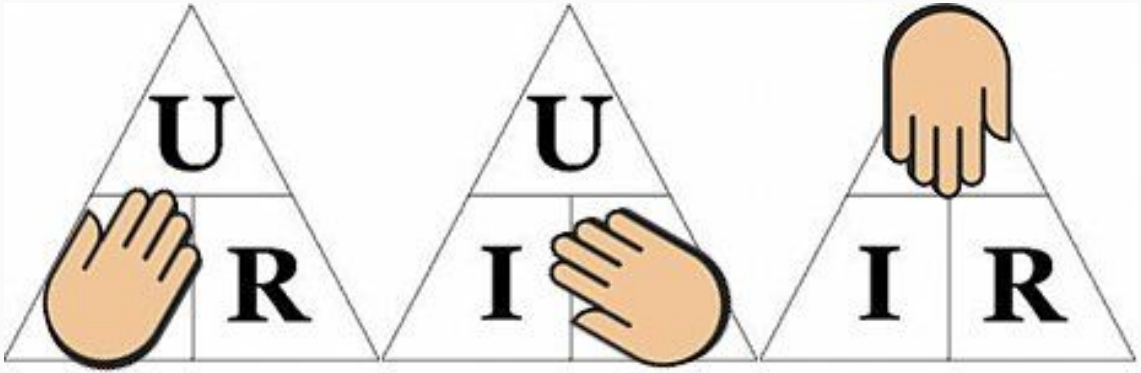
$$I = U/R$$

I — ток, измеряемый в Амперах (А);

U - напряжение, измеряемое в Вольтах (В, V);

R - сопротивление, измеряемое в Омах (Ом).

Удобная запись закона Ома



$$I = \frac{U}{R} \qquad R = \frac{U}{I} \qquad U = I * R$$

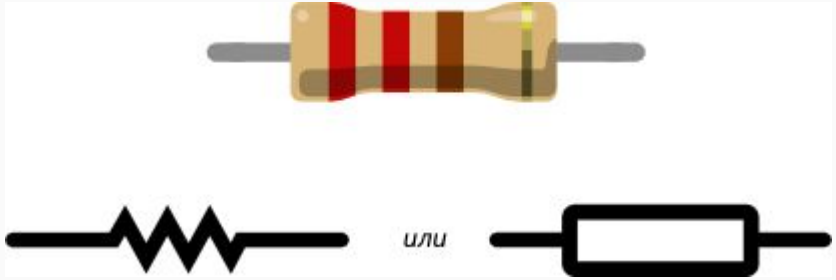
Задачи для самостоятельного решения

Дано:	Решение
U = 10 V	
R = 10 кОм	
Найти: I	

Дано:	Решение
I = 20 mA	
R = 20 кОм	
Найти: U	

Резистор

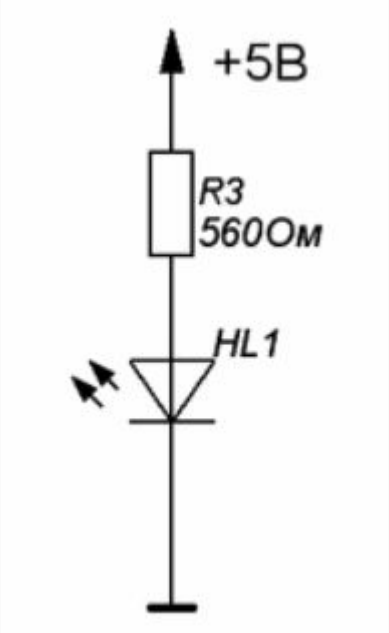
Что такое резистор



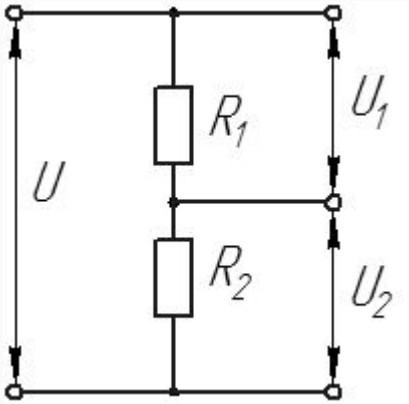
Резистор — искусственное «препятствие» для тока. Сопротивление в чистом виде. Резистор ограничивает силу тока, переводя часть электроэнергии в тепло

Назначение резистора

Ограничение силы тока



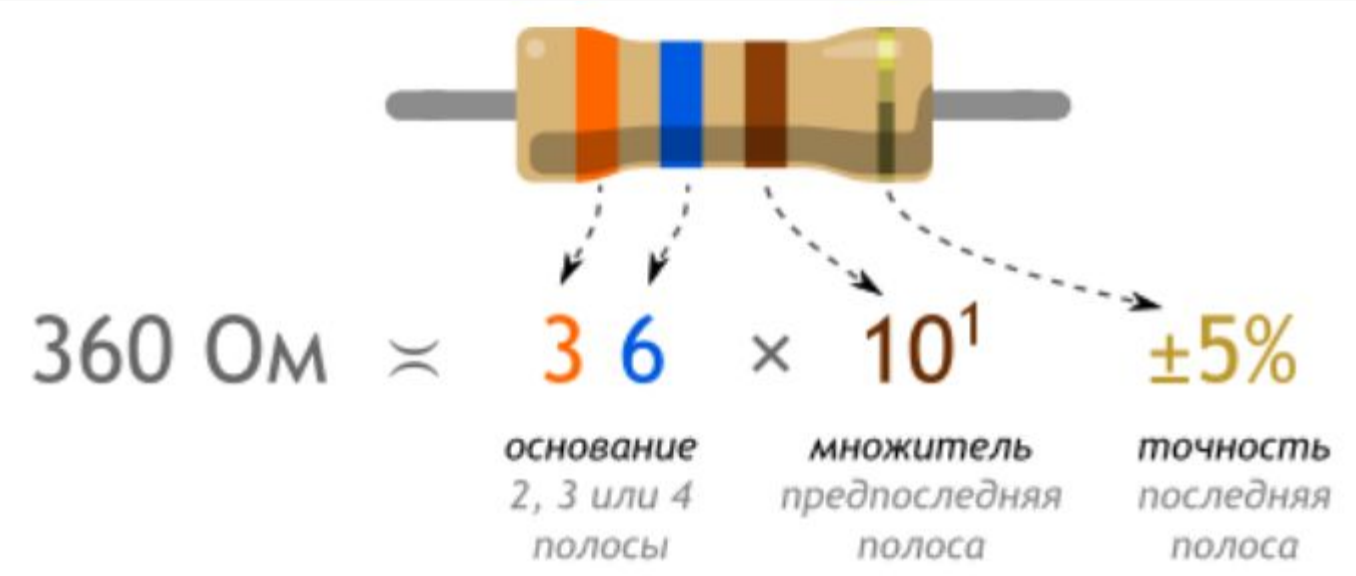
Перераспределение напряжения



Основные характеристики резистора

Сопротивление (номинал)	*R*	Ом
Точность (допуск)	±	%
Мощность	*P*	Ватт

Цветовая кодировка резисторов

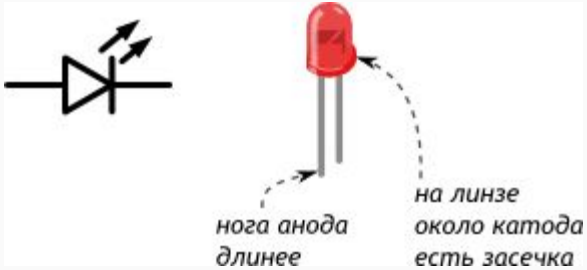


Самостоятельное определение номинала резистора

Используя таблицу цветовой маркировки из Конспекта хакера, определите номинал резисторов

Светодиод

Что такое светодиод



Светодиод (англ. Light Emitting Diode или просто LED) — энергоэффективная, надёжная, долговечная «лампочка»

Светодиод — вид диода, который светится, когда через него проходит ток от анода (+) к катоду (–).

Основные характеристики светодиода

Падение напряжения	V_F	Вольт
Номинальный ток	I	Ампер
Интенсивность (яркость)	I_V	Кандела
Длина волны (цвет)	λ	Нанометр

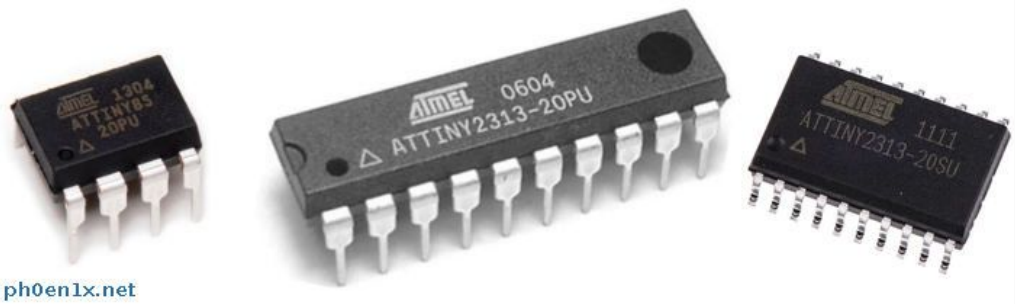
Восприятие световых волн человеком

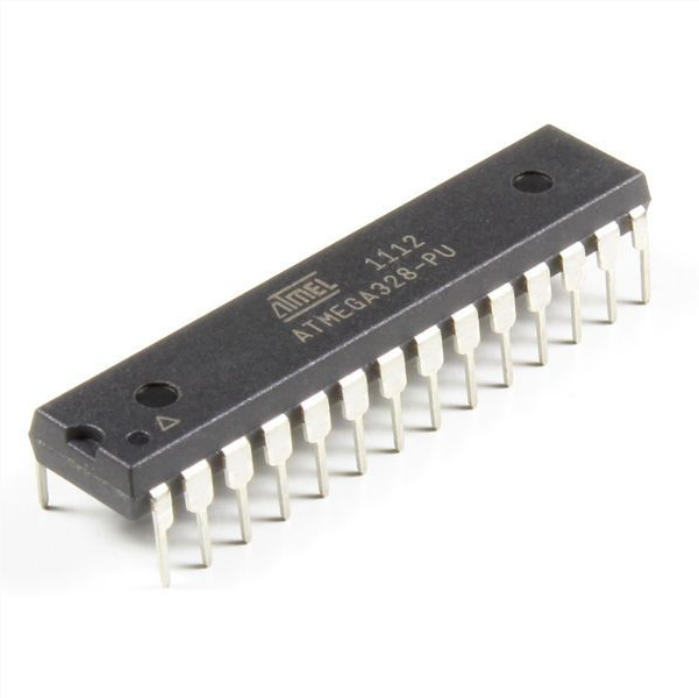
Управление электричеством. Микроконтроллер. Плата Arduino

Управление электричеством вручную

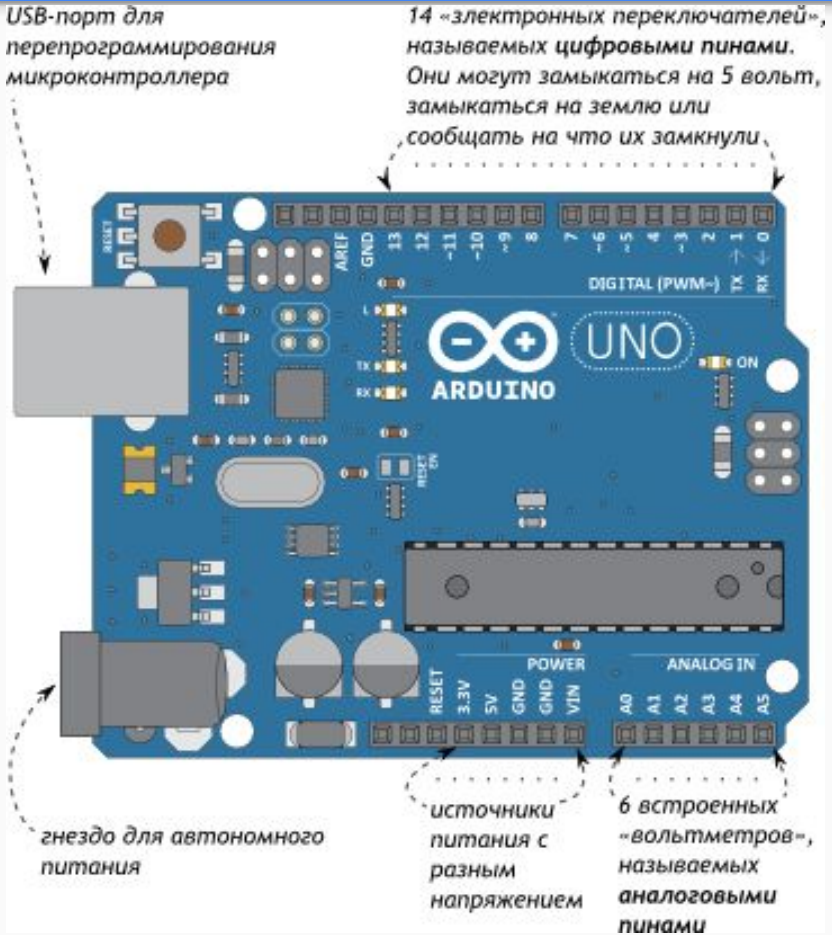
Измерение напряжения вручную

Автоматическое управление электричеством - микроконтроллеры





Плата Arduino - вычислительная платформа с микроконтроллером “на борту”



Массимо Банци - создатель Arduino

Среда разработки Arduino IDE

Начало работы с ардуино - развертывание среды разработки

1. Скачайте Arduino IDE с сайта www.arduino.cc
2. Подключите Arduino к компьютеру через USB
3. Запустите Arduino IDE
4. В «Tools → Board» выберите модель вашей платы
5. В «Tools → Serial Port» выберите порт, куда она подключена
6. Пишите программу или загружайте готовый пример из «File → Examples»
7. Жмите «Upload» на панели инструментов для прошивки платы!

Внешний вид Arduino IDE

Эксперимент 1. “Маячок”

Структура описания эксперимента

1. Название эксперимента
2. Принципиальная схема
3. Схема сборки
4. Программный код

Название эксперимента - “Маячок”

Назначение маяка - мигать

Принципиальная схема эксперимента “Маячок”

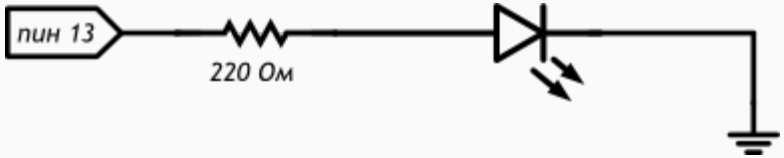
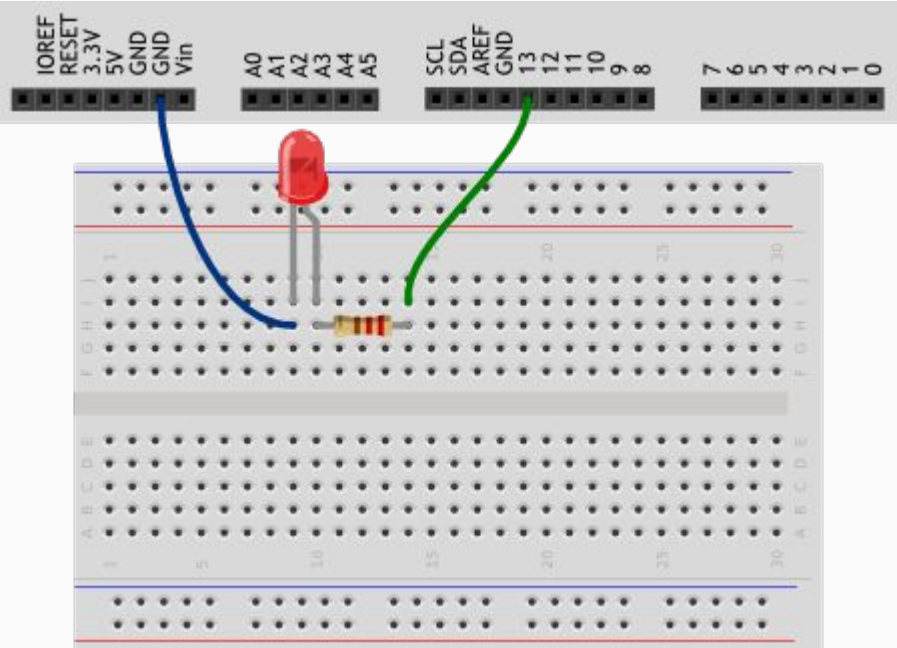


Схема сборки эксперимента “Маячок”



Структура программы на языке Wiring

Обязательные процедуры setup() и loop()

sketch_apr16a | Arduino 1.8.10

Файл Правка Скетч Инструменты Помощь

sketch_apr16a §

```
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:

}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:

}
```

Служебное слово void означает, что за ним следует процедура

Процедура setup() выполняется один раз при старте программы

Процедура loop() выполняется в бесконечном цикле сразу после выполнения setup()

Это комментарий. Он не влияетт на выполнение программы и нужен для лучшего понимания программы человеком

В круглых скобках передаются параметры процедуры. Но если даже параметров нет, круглые скобки все равно ставить нужно

Фигурные скобки - обозначают начало и завершение программного блока

```
void setup()
{
}
```

- Каждой открывающей фигурной скобке { всегда соответствует закрывающая }
- Следите за вложенностью фигурных скобок. Для этого удобно после каждой открывающей скобки увеличивать отступ на каждой новой строке на один символ табуляции (клавиша Tab)

Процедура pinMode

Каждый из цифровых выводов Arduino может работать либо на прием сигналов, либо на отправку сигналов из внешнего мира.

Процедура pinMode(pin, value) имеет два параметра:

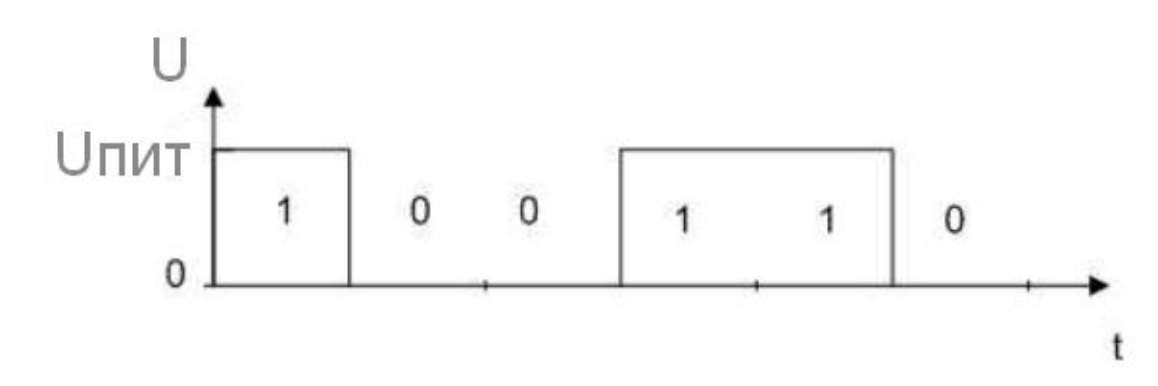
- pin — номер цифрового порта, который мы настраиваем на прием или отправку сигналов
- value — OUTPUT (вывод) или INPUT (ввод)

Процедура digitalWrite

Процедура digitalWrite(pin, value) имеет два параметра:

- pin — номер цифрового порта, на который мы отправляем сигнал
- value — значение, которое мы отправляем на порт. Для цифровых портов значением может быть HIGH (высокое, единица) или LOW (низкое, ноль)

Цифровой сигнал



- 1 - высокий уровень сигнала - HIGH
- 0 - низкий уровень сигнала - LOW

Процедура delay

- Процедура delay обеспечивает задержку выполнения программы на заданное количество миллисекунд
- Процедура delay(value) имеет один параметр value — величина задержки в миллисекундах

Обращайте внимание на ; в концах строк. Не стирайте их там, где они есть, и не добавляйте лишних. Вскоре вы будете понимать, где они нужны, а где нет.

Сборка «железа» и написание программы

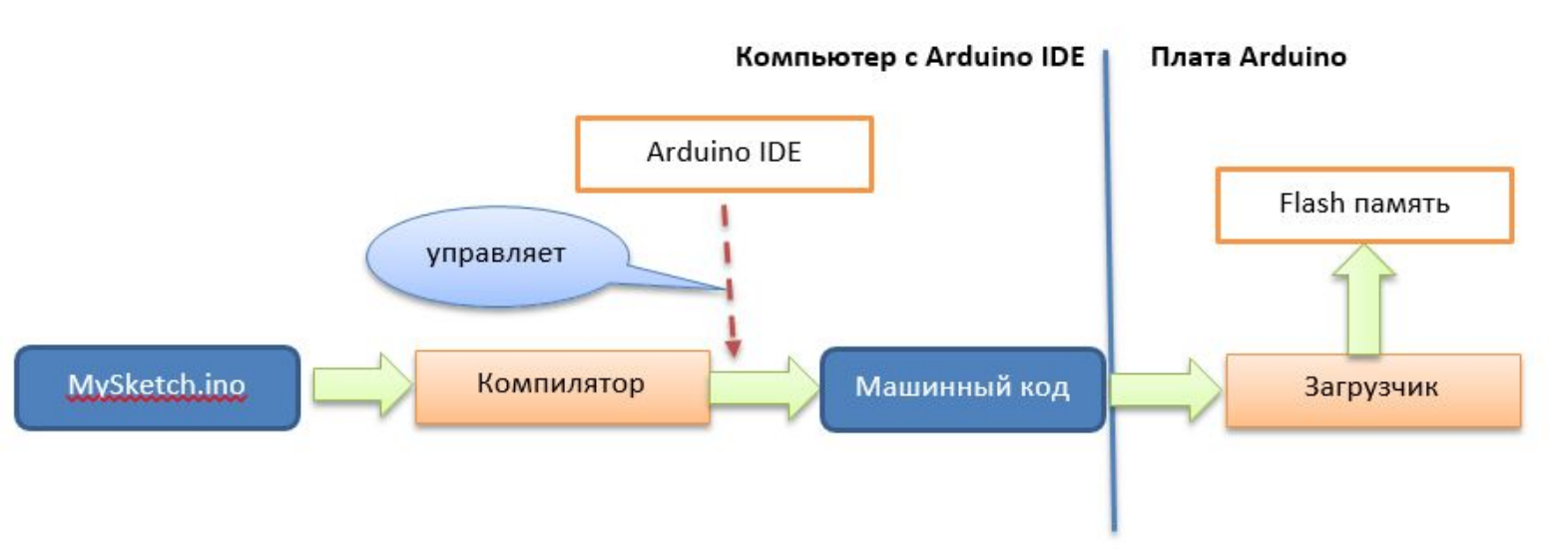
Что делаем

1. Соберите схему согласно принципиальной схемы эксперимента
2. Поднимите руку, чтобы наставник знал, что Ваша схема готова к проверке
3. Начинайте переписывать программный код из Конспекта хакера в свою программу в Arduino IDE

Перерыв 10 минут

Запуск программы. Поиск ошибок. Дополнительные задания

Понятие компилятора

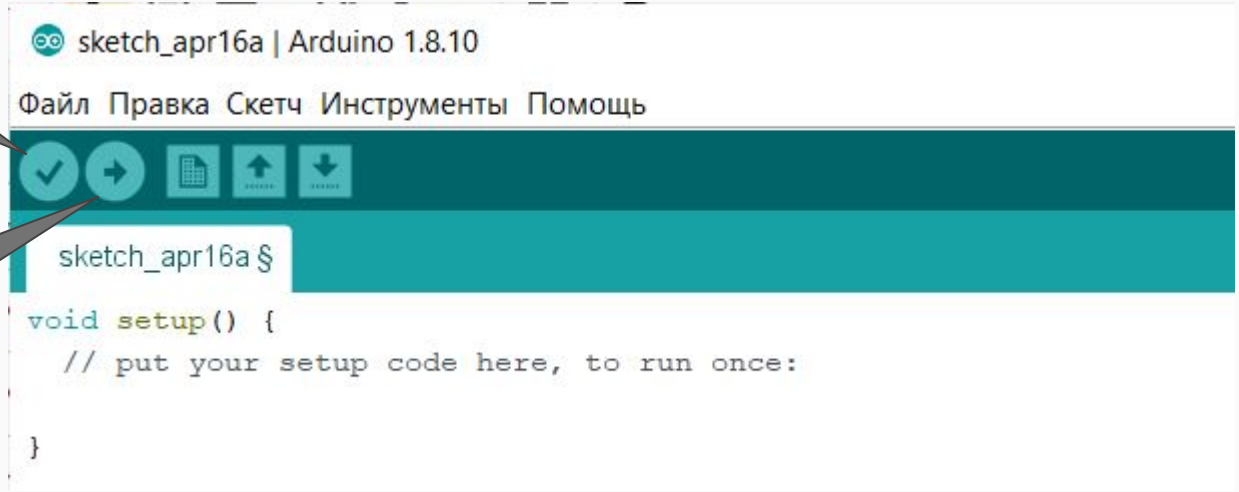


Компилятор – это специальная программа, которая переводит текст программы, написанный на языке программирования, в набор машинных кодов

Кнопки Проверить и Загрузка

Кнопка Проверить запускает компиляцию без загрузки в плату Arduino

Кнопка Загрузка позволяет скомпилировать программу и загрузить а плату Arduino



Внизу окна Arduino IDE - область вывода сообщений

Строка с ошибкой выделена розовым

Вот тут выведено сообщение об ошибке. Оно помогает её исправить

sketch_apr16a | Arduino 1.8.10

Файл Правка Скетч Инструменты Помощь

sketch_apr16a

```
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:

}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
sasa
}
```

'sasa' was not declared in this scope

Копировать сообщение об ошибке

```
exit status 1
'sasa' was not declared in this scope
```

8

Arduino Leonardo на COM3

Когда все ошибки устранены - увидим сообщение, что программа загружена

Загрузка завершена.

```
Скетч использует 924 байт (2%) памяти устройства. Всего доступно 32256 байт.
Глобальные переменные используют 9 байт (0%) динамической памяти, оставляя 2039 байт для локальных переменных. Максимум: 2048 байт.
```

Загрузка завершена.

```
Скетч использует 924 байт (2%) памяти устрой
Глобальные переменные используют 9 байт (0%)
```

1

Дополнительные задания

1. Сделайте так, чтобы маячок светился полсекунды, а пауза между вспышками была равна одной секунде
2. Измените код примера так, чтобы маячок включался на три секунды после запуска устройства, а затем мигал в стандартном режиме
3. Запрограммировать сигнал “SOS" с помощью маячка

Домашнее задание

1. Повторить сборку схем, которые собирали на занятии, показать родителям и рассказать им, из каких компонентов эти схемы состоят и как эти схемы работают.
2. Сделайте дополнительные задания с предыдущего слайда, которые не успели сделать на занятии.