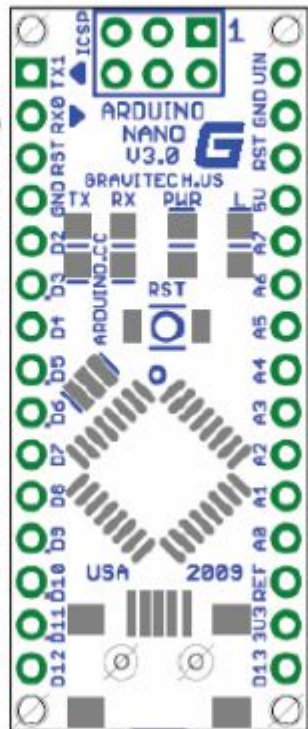


SS  
MOSI support SPI  
MISO  
SCK

SCL support I2c " with wire library "  
SDA

- DIGITAL i/o → D1/TX (1)
- DIGITAL i/o → D0/RX (2)
- RESET (3)
- GND (4)
- DIGITAL i/o → D2 (5)
- PWM- DIGITAL i/o → D3 (6)
- SDA DIGITAL i/o → D4 (7)
- SCL PWM- DIGITAL i/o → D5 (8)
- PWM- DIGITAL i/o → D6 (9)
- DIGITAL i/o → D7 (10)
- DIGITAL i/o → D8 (11)
- PWM- DIGITAL i/o → D9 (12)
- SS- PWM- DIGITAL i/o → D10 (13)
- MOSI- PWM- DIGITAL i/o → D11 (14)
- MISO- DIGITAL i/o → D12 (15)



- (30) VIN ← 6-20 volt ext power supply
- (29) GND
- (28) RESET
- (27) +5V ← +5 volt input or +5volt output
- (26) A7
- (25) A6
- (24) A5
- (23) A4
- (22) A3
- (21) A2
- (20) A1
- (19) A0
- (18) AREF
- (17) 3V3
- (16) D13 ← DIGITAL i/o -SCK

i/o ANALOG PIN  
10 bit of resolution

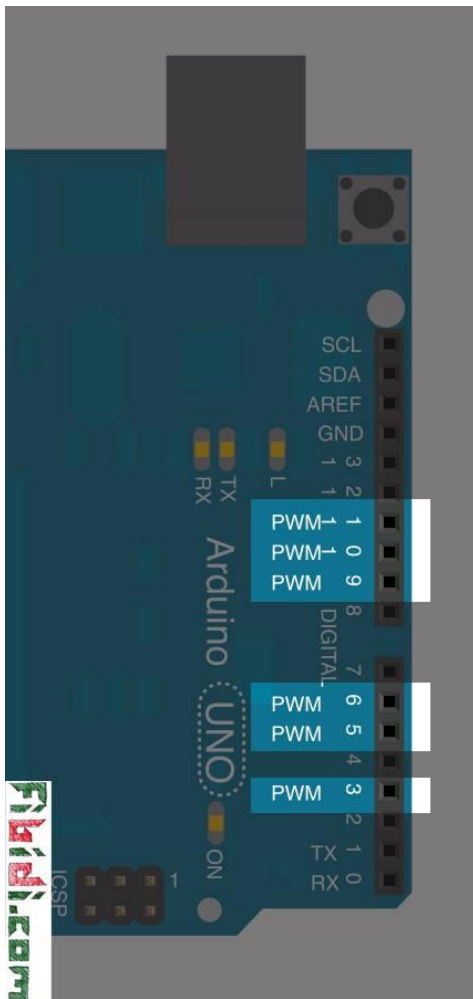
PWM is only analogWrite value , pinMode=OUTPUT  
PWM 8 BIT of resolution

# ЦАП

Цифро-аналоговый  
преобразователь

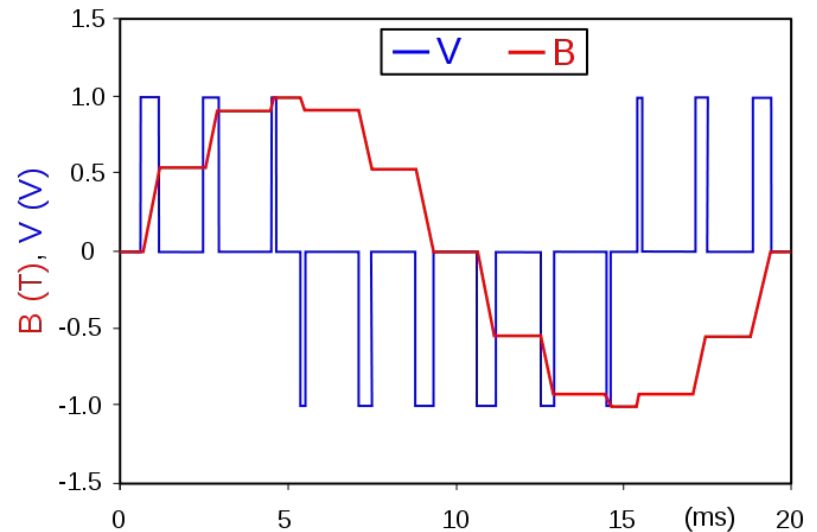
# Новые возможности портов

Только LOW и HIGH? Скучно и недостаточно.



# ШИМ – ЭТО...

- Широтно-импульсная модуляция (ШИМ, англ. pulse-width modulation (PWM)) — управление средним значением напряжения на нагрузке путём изменения скважности импульсов, управляющих ключом.



# PWM

Для использования ШИМ применяется оператор *`analogWrite(pin, value);`*



$T$  - период ШИМ

$T/A$  - скважность ШИМ

$A/T$  - величина ШИМ

Широтно-Импульсная модуляция

0% рабочего цикла - `analogWrite(0)`



25% рабочего цикла - `analogWrite(64)`



50% рабочего цикла - `analogWrite(127)`



75% рабочего цикла - `analogWrite(191)`



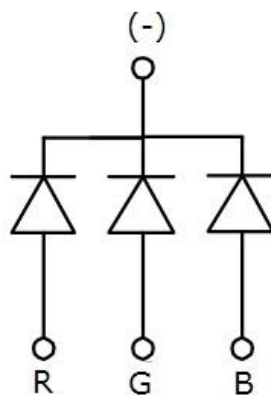
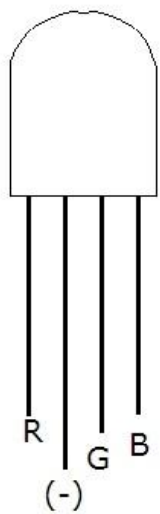
100% рабочего цикла - `analogWrite(255)`



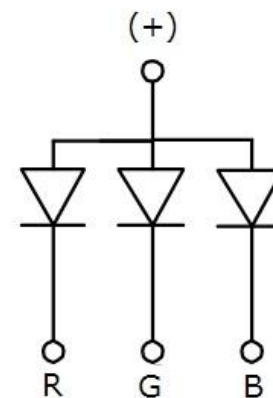
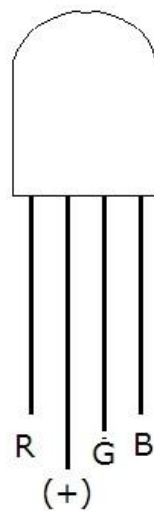
# Пробуем

## RGB-СВЕТОДИОД

Common Cathode (-)



Common Anode (+)

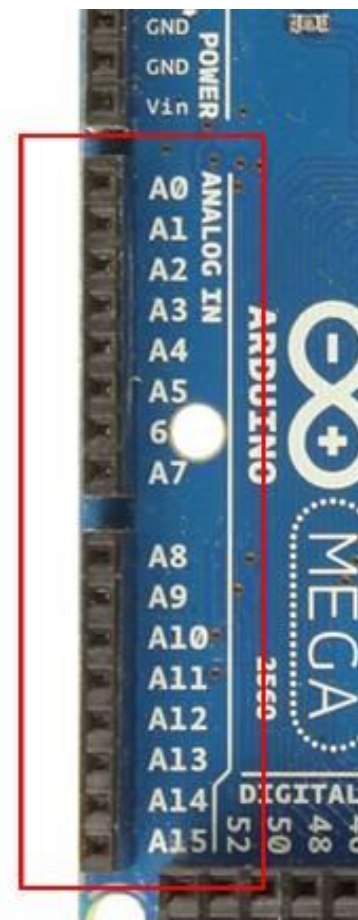


# АЦП

Аналого-цифровой  
преобразователь

# Аналогово-цифровой преобразователь

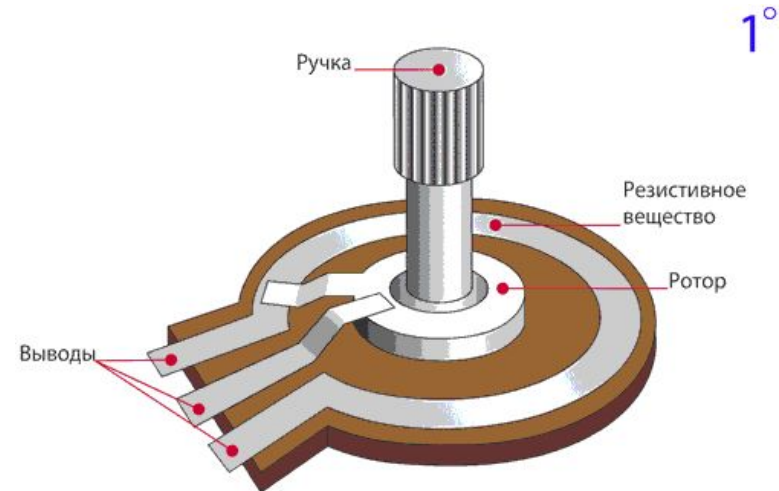
Порты Aх выполняют функцию АЦП и принимают U от 0 до 5 В с разрешением 10 бит = 1024 значений



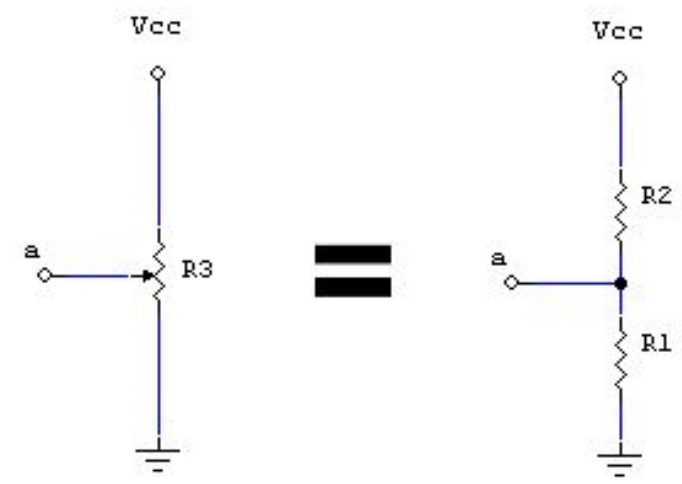


# Потенциометр или делитель напряжения

- Устройство для изменения напряжения на сигнальном проводе
- При вращении меняются значения  $R_1$  и  $R_2$  так, чтобы  $R = R_1 + R_2$
- На сигнальном проводе будет падение напряжения на  $R_1$
- Реостат – потенциометр не подключенный к земле и регулирующий ток



1°



# Вопросы для самопроверки

- Для чего нужен ШИМ?
- Как в Arduino изменить скважность сигнала?
- Какой сигнал принимает аналоговый вход и с какой точностью?
- Чем потенциометр отличается от реостата?

**Спасибо за  
внимание!**