

# Arduino在物理实验中的应用

汇报人：单旭晨  
指导教师：刘书钢  
黑龙江大学  
2014年7月

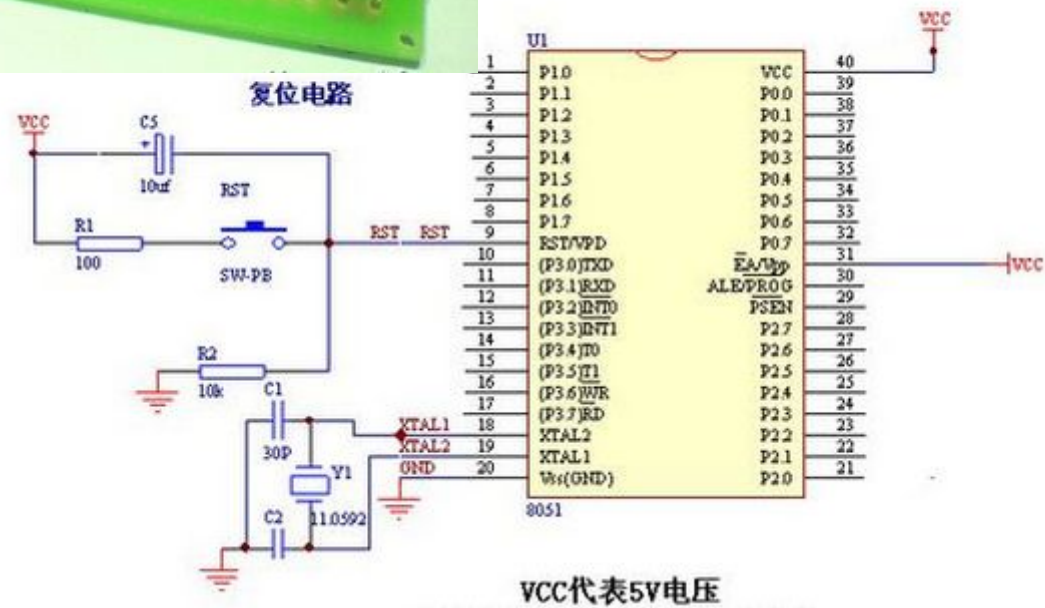
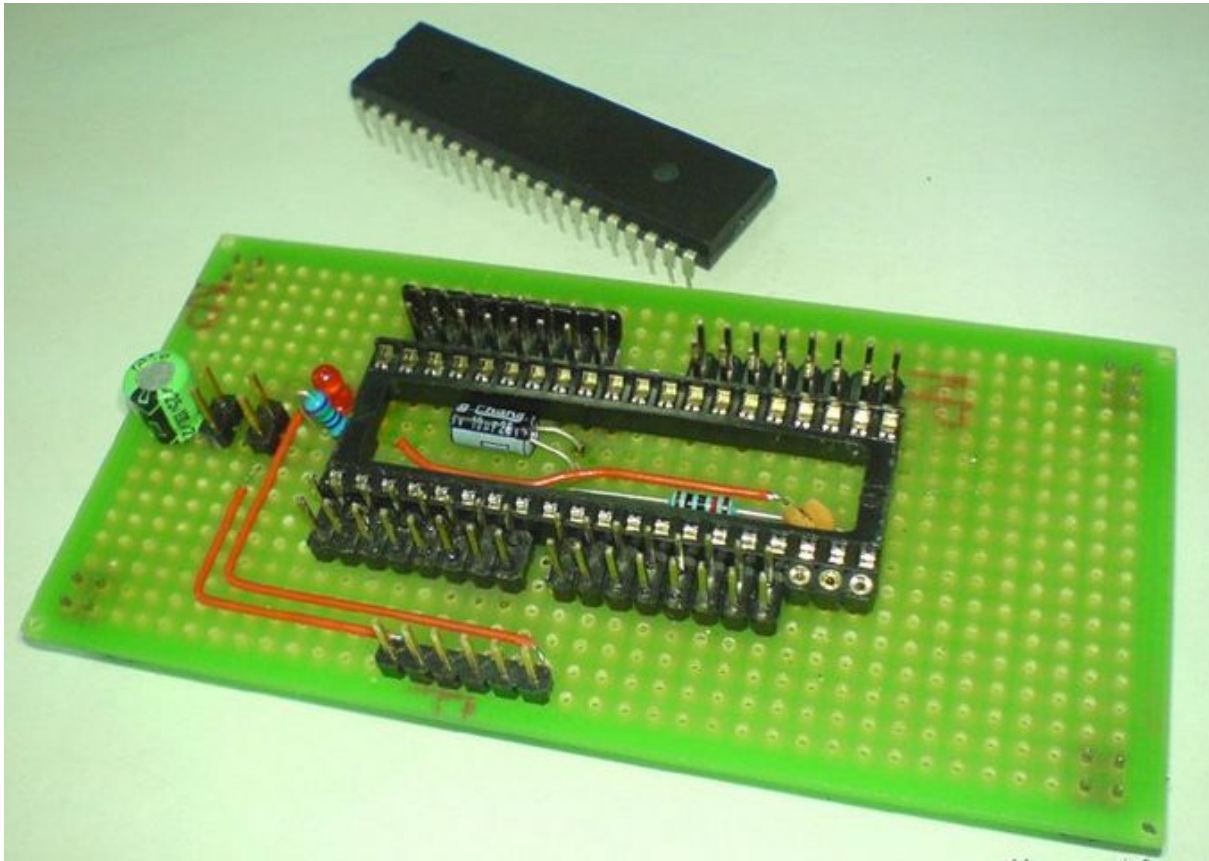
# 问题 question?

怎样点亮一盏灯？

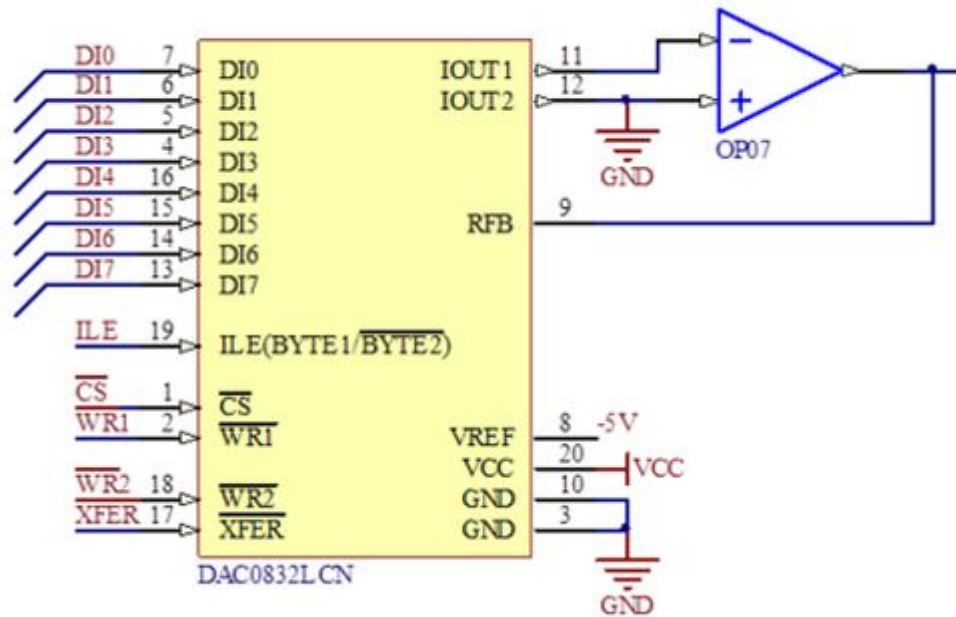
# 问题 question?

怎样点亮一盏灯并知道其亮度？  
将亮度值返回给电脑呢？

# 单片机最小系统



# 模数转换





# 单片机的程序大概有多少？

```
#define F_CPU 8000000L //设置系统晶振为8m
#include <avr/io.h>
#include <util/delay.h>
unsigned int b=1012;

//串口寄存器初始化
void uart_init(unsigned int baud)
{
    unsigned int ubr=0;
    //UCSRA=0x00;
    //UCSRB=0x00;

    UCSRC |= (0 << URSEL) | (0 << UMSEL) | (0 << UPM1) | (0 << UPM0) | (0 << USBS) | (0 << UCSZ0) | (UCSZ1 << 1) | (0 << UCSZ2);
    /*由于UBRR与UCSRB共用I/O口地址，URSEL为选择哪个模式
    对UCSRB操作 两步操作 奇偶校验为禁止 停止位为1 设置数据帧的数据位数为8位
    */

    ubr=F_CPU/16/baud-1; //计算UBRR的值ubr
    UBRRH=ubr>>8;
    UBRL=ubr; //将ubr的值写入波特率寄存器UBRR中

    UCSRB |= (0 << RXEN) | (1 << TXEN); /*启动USART接收器和发送器*/

    //SMCR=0x00;
    DDRC |= 0x002; /*设置指向寄存器 接收为输入 发送为输出*/
}

//串口发送数据
void uart_transmit(unsigned char data)
{
    while(0 < UCSRA && (1 << UDRE)); //当UDRE为1时发送缓冲器内无数据，等待数据写入缓冲器
    UDR=data; //将数据写入发送缓冲器内
    while(0 < UCSRA && (1 << TXIF)); //当TXIF为0时发送移位缓冲器内数据未发送完毕，等待发送完毕

    UCSRA|=1 << TXIF; //发送移位缓冲器内的数据发送完毕后清除寄存器内的数据
}

//串口接收函数
unsigned char uart_receive(void)
{
    // UCSRA |= (1 << RXIF);
    while(0 < UCSRA && (1 << RXIF));
    return UDR;
    /* 若接收缓冲器内的数据未读出将接收缓冲器内的数据返回
    若无数据等待数据写入并读取数据
    */
}

}

//PWM初始化函数
void pwm_init()
{
    DDRD |= _BV(PD4) | _BV(PD5);
    TCCR1A = 0x03;
    TCCR1B = 0x0a;
}

//PWM输出函数
void pwm_output(unsigned int b)
{
    if(b < 1023)
    {
        OCR1A = b;
        _delay_us(20);
    }
}

//处理接收数据函数
unsigned int chali_init(unsigned char c)
{
    switch(c)
    {
        case '+': b+=10; break;
        case '-': b-=10; break;
        case '*': b=1022; break;
        case '/': b=0; break;
    }
    return b;
}

//主函数
int main(void)
{
    pwm_init();
    uart_init(9600);
    unsigned char j;
    while(1)
    {
        j=uart_receive();
        chali_init(j);
        pwm_output(b);
    }
}
```

# 如果给你这样一段程序？

```
int val;  
void setup(){  
  pinMode(13,OUTPUT);  
  Serial.begin(9600);}  
void loop(){  
  val=analogRead(0);  
  analogWrite(13,val);  
  Serial.print(val);  
  delay(100);}
```



# Arduino控制器在物理实验中的应用



第八届全国高等学校物理实验教学研讨会

# 简单易学的程序

- void setup() //设置函数
- {
- pinMode(13,OUTPUT);//设定13引脚为输出引脚
- }
- void loop() {
- digitalWrite(13,HIGH);//高电平点亮LED
- delay(100); //延时100ms
- }

# 谁能让LED闪烁起来？

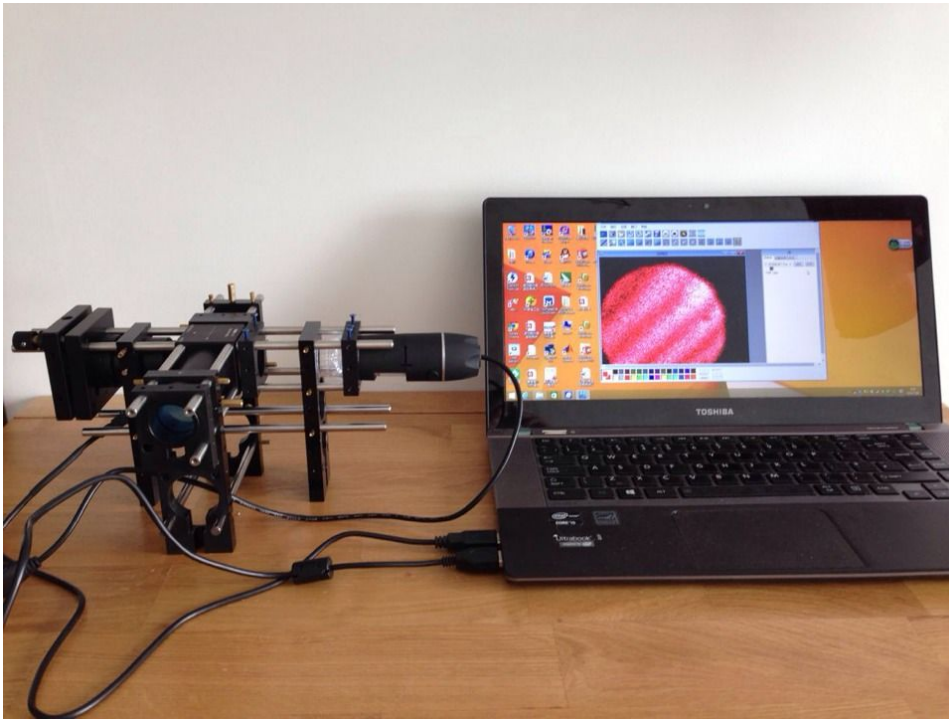


## 一个PPT的时间你一定也可以！

第八届全国高等学校物理实验教学研讨会

# Arduino教学根本理念

- 实验走入课堂
- 实验仪器简单、便携
- 激发学生兴趣、引导学生创新



第八届全国高等学校物理实验教学研讨会

# 实例

数模转换实验

Arduino、LED

$$U_0 = V_{\text{ref}} (2^7 K_7 + 2^6 K_6 + \dots + 2^0 K_0) / 2^8$$

$$V_{\text{ref}} = 5.0\text{V}$$

例如：数字量=11111111 则

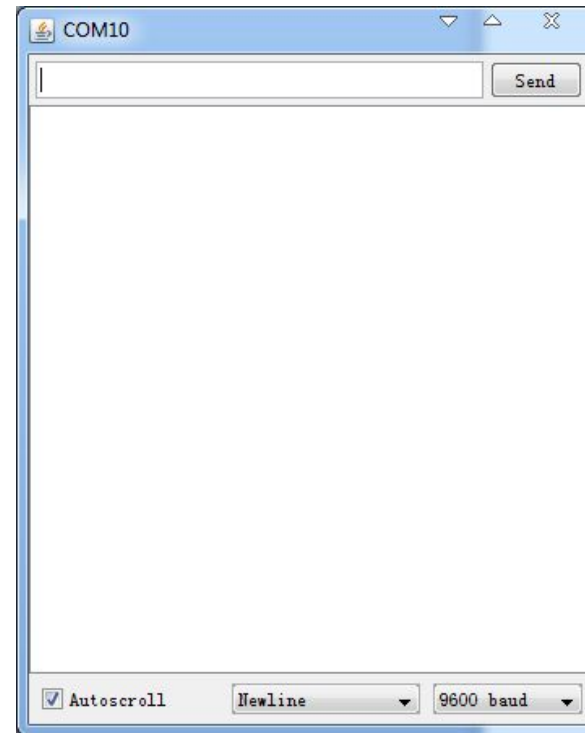
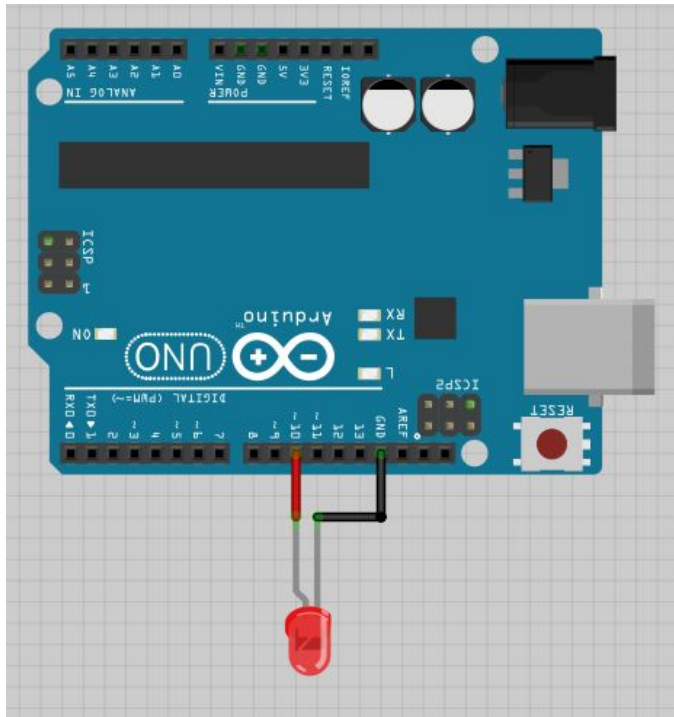
$$K_7=1, K_6=1, K_5=1, K_4=1,$$

$$K_3=1, K_2=1, K_1=1, K_0=1$$

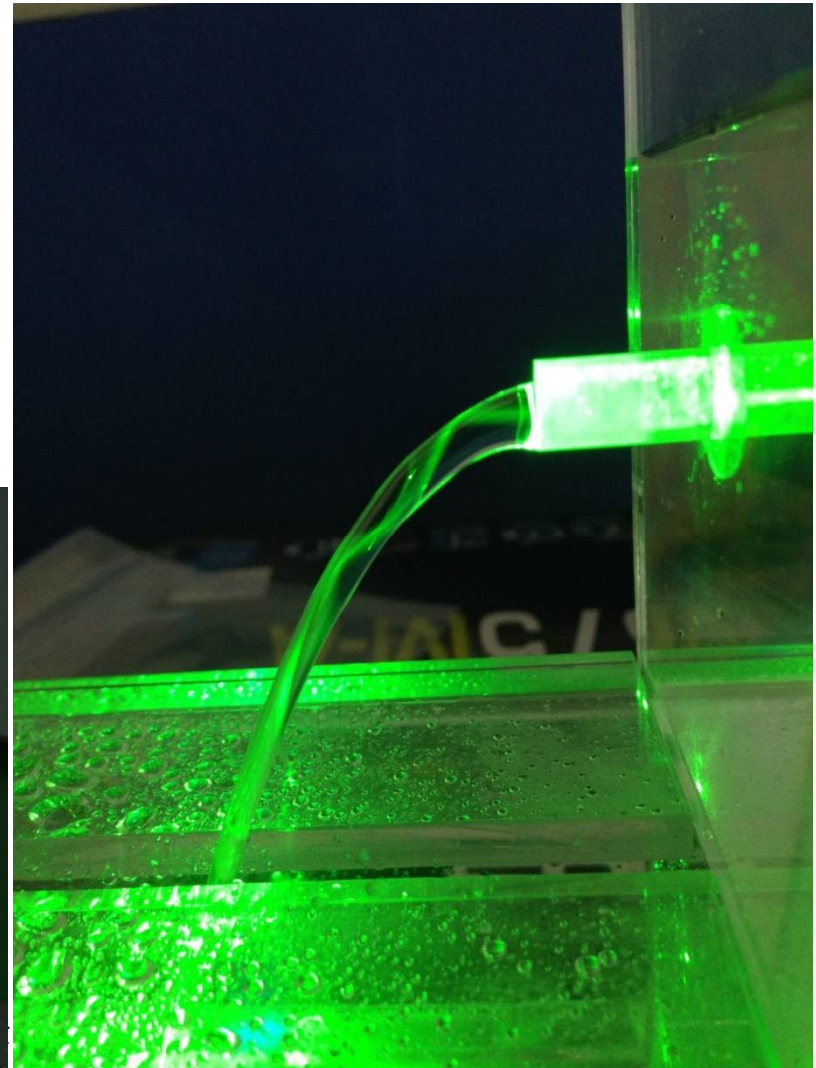
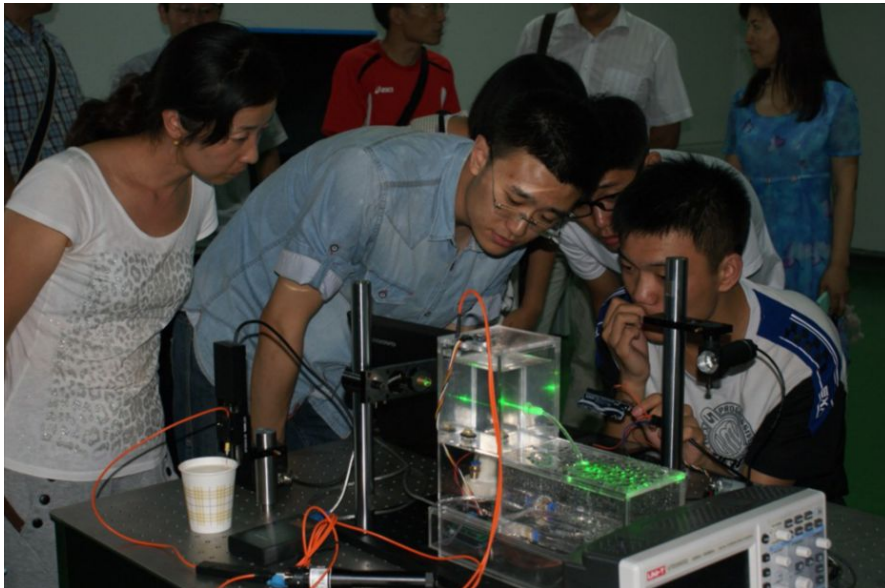
模拟量

$$U_0 = V_{\text{ref}} (2^7 K_7 + 2^6 K_6 + \dots + 2^0 K_0) / 2^8 = 5\text{V}$$

# 实验教学



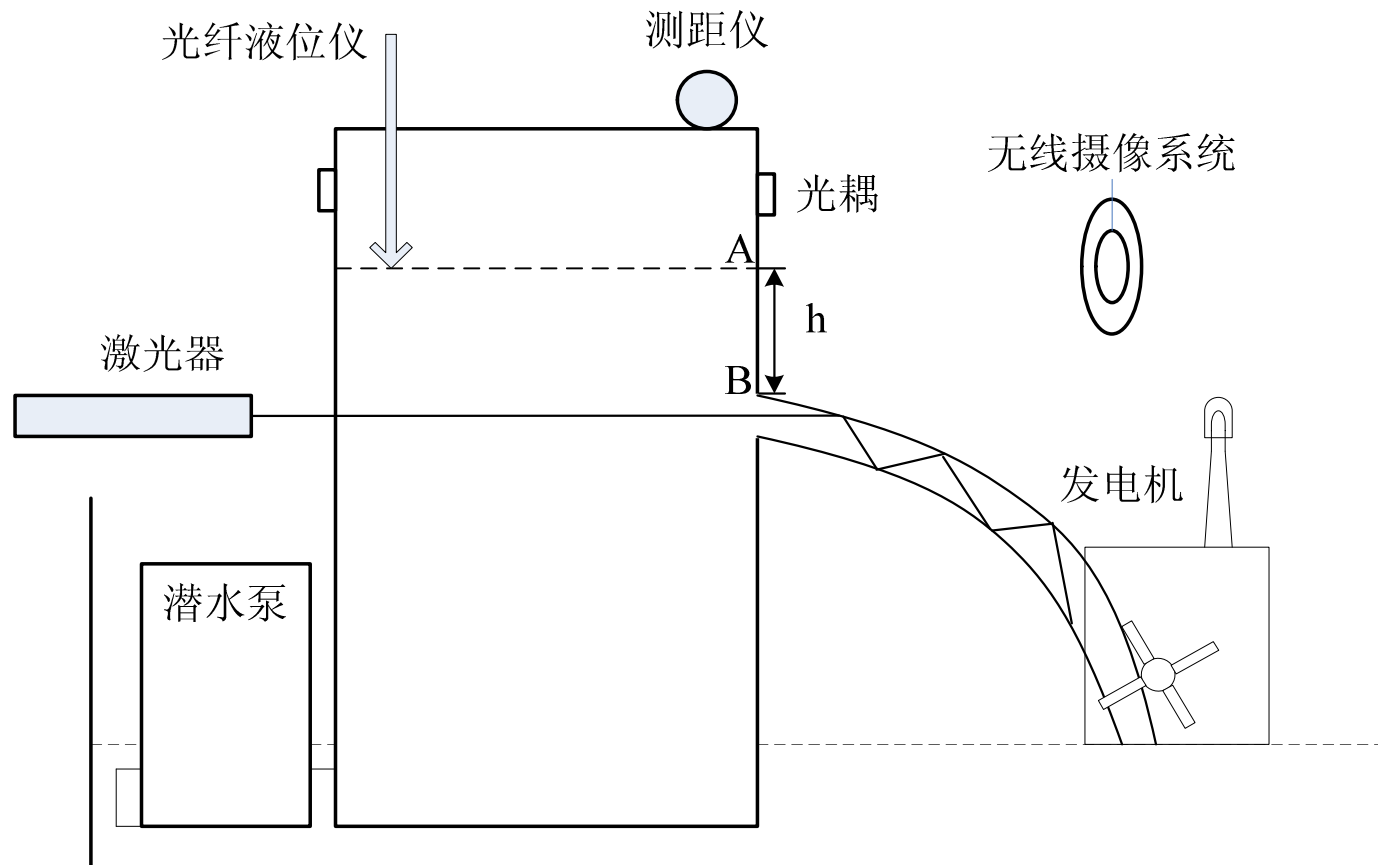
# 实例：全反射水流 导光实验教学







# Arduino强大打的控制性能



# 实例：零基础大一学生两天会控制 并检测电机码盘转速和方向



第八届全国高等学校物理实验教学研讨会

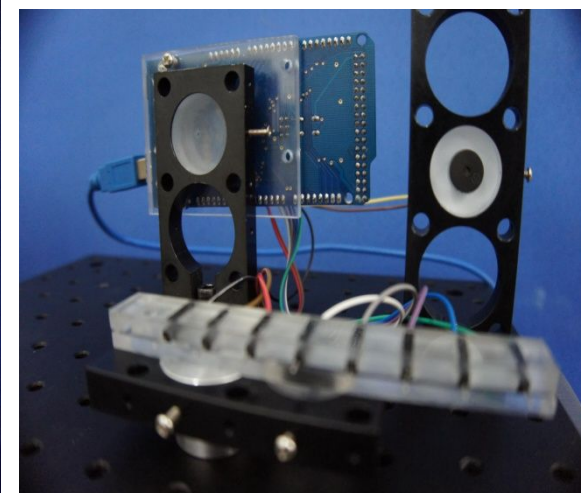
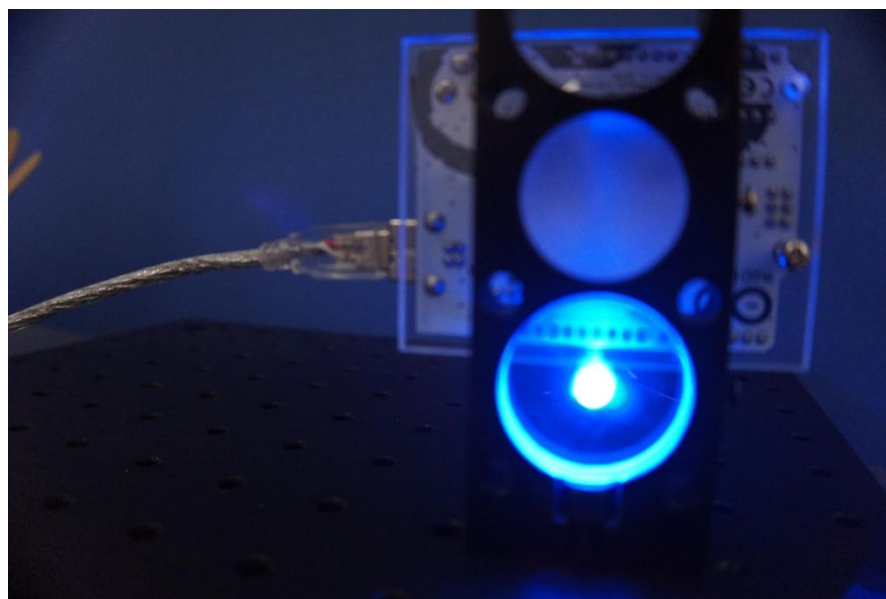
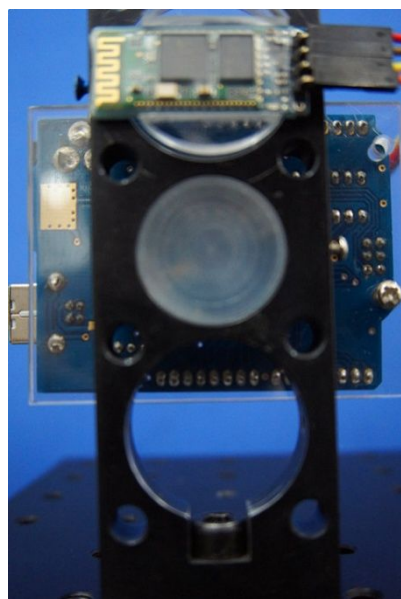
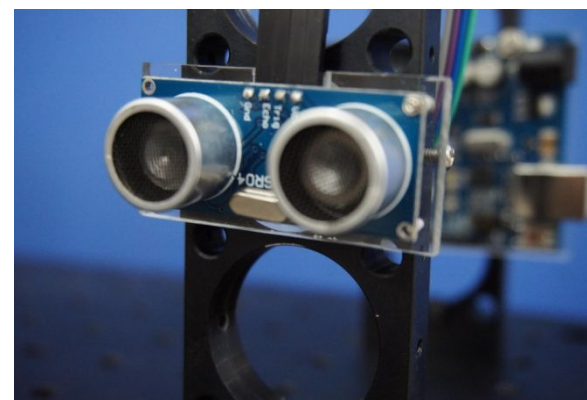
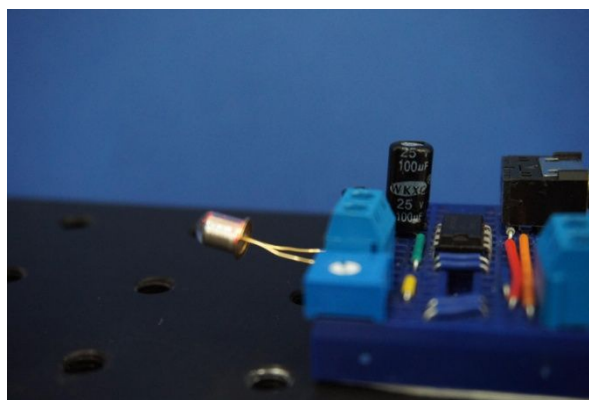


# 创新编程竞赛，在竞争中体验学习 成就感，增强创新意识

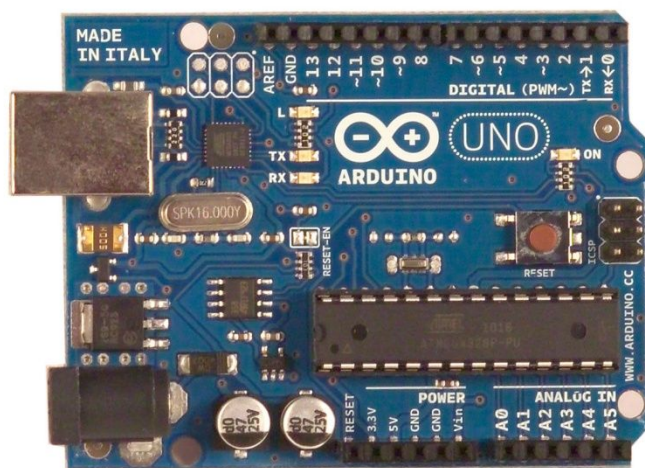
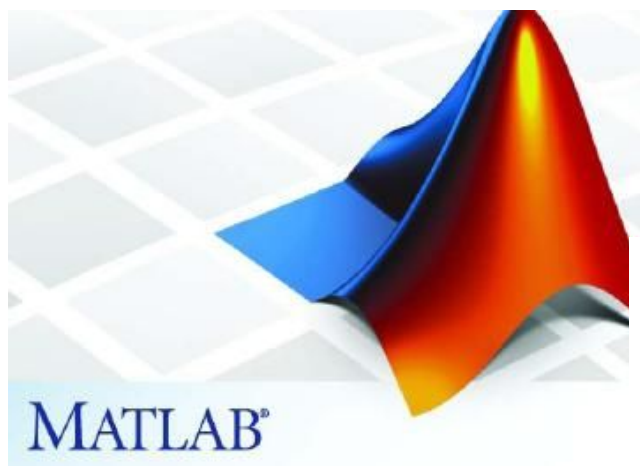


第八届全国高等学校物理实验教学研讨会

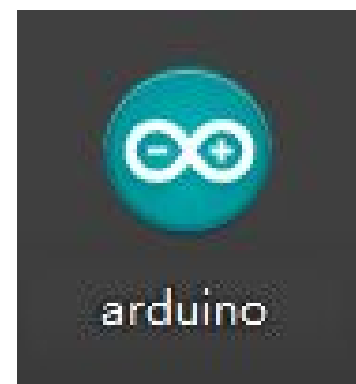
# Arduino激发学生创新思维



# 良好的实验兼容性



百度图片



届全国高等学校物理实验教学研讨会

# 致谢

感谢哈尔滨工程大学承办本次高教会，使教师们有个交流的机会。

感谢黑龙江大学对我的培养。

感谢刘书钢老师、高来勛老师、黄妍老师、袁老师、李道成工程师对我的学术、技术支持和教育。

感谢女朋友王艺桥对我学术的支持和理解。

感谢实验室马宇学长、曹远学长、齐晓岩学姐和李希双、乔佳乐同学的支持。

**最后，感谢各位老师的聆听。**