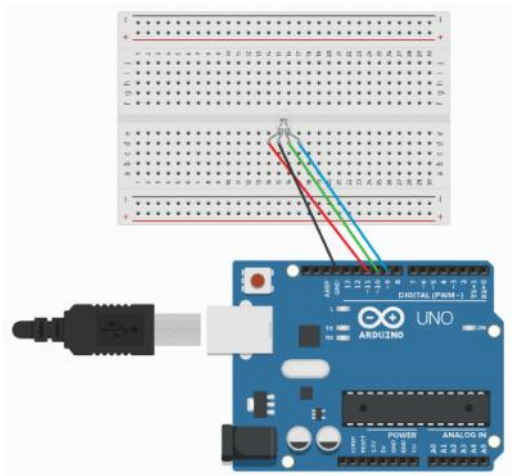
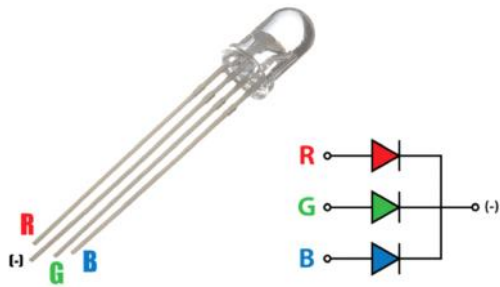


*三色RGB LED的應用



連接方法



```
void setup()  
{  
  for (int B = 9; B <= 11; B=B+1) {  
    pinMode(B,OUTPUT);  
  }  
}  
  
void loop()  
{  
  for (int B = 9; B <= 11; B=B+1) {  
    for (int A = 0; A <= 150; A=A+2) {  
      analogWrite(B,A);  
      delay(20);  
    }  
    for (int A = 150; A >= 0; A=A-2) {  
      analogWrite(B,A);  
      delay(20);  
    }  
  }  
}
```

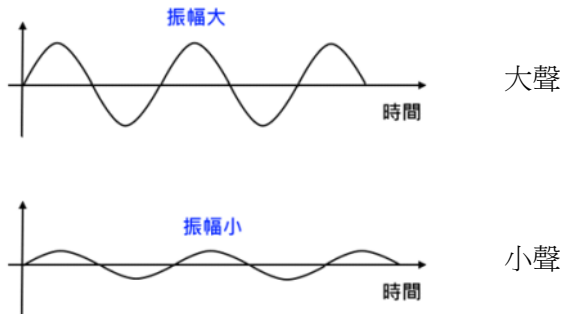
*回家加分作業

利用RGB LED 混色製作出六色呼吸燈

提示：二色同亮就會混出一個新的顏色，所以六色共有
R , G , B , RG , RB , GB 六種顏色

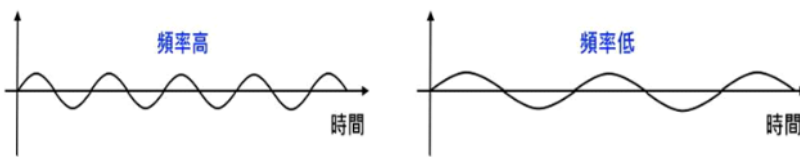
*音量

音量是指聲音的大小（強弱）也叫響度。
聲波的振幅愈大，響度愈大。
單位為分貝(dB)。



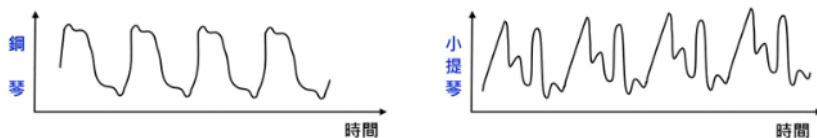
*音調

音調是聲音的高低又稱音頻。
當聲波每秒振動的次數多，表示頻率愈高，則音調愈高。
單位為赫茲(Hz)(次/秒)。



*音色

音色是指聲音的特色又稱音品。
音色是受聲波波形影響。
例如：不同的樂器有不同的波形，而有不同的音色。



*頻率與音階的關係--

你能發出中音Do的聲音嗎?

音階	音符											
	C(Do)	C#	D(Re)	D#	E(Mi)	F(Fa)	F#	G(So)	G#	A(La)	A#	B(Si)
低音	262	277	294	311	330	349	370	392	415	440	466	494
中音	523	554	587	622	659	698	740	784	831	880	932	988
高音	1046	1109	1175	1245	1318	1397	1480	1568	1661	1760	1865	1976

*蜂鳴器發聲指令-tone();

tone (pin, frequency, duration)

pin：輸出方波訊號的 digital pin

frequency (unsigned int)：讓蜂鳴器發出音調的對應**頻率**

duration (unsigned long)：發出聲音的**長短**

*試試看--

改變頻率與聲音長短

```
void setup()
{
  pinMode(9, OUTPUT);
}

void loop()
{
  tone(9,1000,5000);
}
```

*試看看

發出Do,Re,Mi....

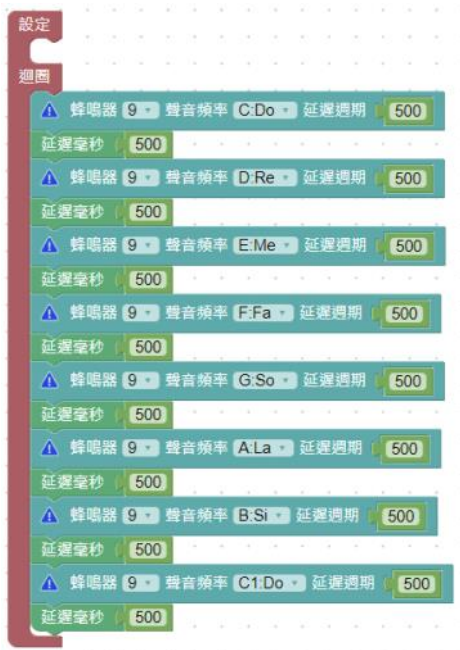


```
void setup()
{
  pinMode(9, OUTPUT);
}

void loop()
{
  tone(9,523,500);
  tone(9,587,500);
  tone(9,659,500);
  tone(9,698,500);
  tone(9,784,500);
  tone(9,880,500);
  tone(9,988,500);
  tone(9,1046,500);
}
```

*但是為什麼只有單音?

試試看以下指令



```
void setup()
{
  pinMode(9, OUTPUT);
}

void loop()
{
  tone(9,523,500);
  delay(500);
  tone(9,587,500);
  delay(500);
  tone(9,659,500);
  delay(500);
  tone(9,698,500);
  delay(500);
  tone(9,784,500);
  delay(500);
  tone(9,880,500);
  delay(500);
  tone(9,988,500);
  delay(500);
  tone(9,1046,500);
  delay(500);
}
```

*讓蜂鳴器停止發音NoTone()指令

noTone (pin)：將指定 pin 的聲音停止

Arduino沒辦法讓兩支 pin 同時輸出，所以沒辦法用 Arduino 做和絃，當 pin3 發出聲音的時候要讓 pin5 發出聲音，要先 noTone (3) 停止 pin3 發出的訊號，不然不會有任何作用

現場作業：

讓蜂鳴器演奏「小蜜蜂」

小蜜蜂 外國童謠

設定

```
void setup()
{
  pinMode(9, OUTPUT);
}
```



```
void setup()
{
  pinMode(9, OUTPUT);
}

void loop()
{
  tone(9,784,500);
  delay(500);
  tone(9,659,500);
  delay(500);
  tone(9,659,1000);
  delay(1000);
}
}
```



```
int a[]={784, 659, 659};
int b[]={500, 500, 1000};
void setup()
{
  pinMode(9, OUTPUT);
}

void loop()
{
  for (int i = 1; i <= 3; i=i+1) {
    tone(9,a[(i - 1)],(b[(i - 1)]));
    delay((b[(i - 1)]));
  }
}
}
```

```
int a[]={784, 659, 659};
int b[]={500, 500, 1000};
void setup()
{
  pinMode(9, OUTPUT);
  c = sizeof(a)/sizeof(a[0]);
}

void loop()
{
  for (int i = 1; i <= 3; i=i+1) {
    tone(9,(a[(i - 1)]),(b[(i - 1)]));
    delay((b[(i - 1)]));
  }
}
}
```

取代

```
int a[]={784, 659, 659};
int b[]={500, 500, 1000};
void setup()
{
  pinMode(9, OUTPUT);
}

void loop()
{
  for (int i = 1; i <= sizeof(a)/sizeof(a[0]); i=i+1) {
    tone(9,(a[(i - 1)]),(b[(i - 1)]));
    delay((b[(i - 1)]));
  }
}
}
```

```
int f[]={523, 587, 659, 698, 784, 880, 988, 1046};
int a[]={5,3,3,4,2,2,1,2,3,4,5,5,5,3,3,4,2,2,1,3,5,5,3,2,2,2,2,2,3,4,3,3,3,3,4,5,5,3,3,4,2,2,1,3,5,5,1};
int t=4000;
int b[]={8,8,4,8,8,4,8,8,8,8,8,8,4,8,8,4,8,8,8,8,2,8,8,8,8,8,8,4,8,8,8,8,8,4,8,8,4,8,8,4,8,8,8,8,2};
void setup()
{
  pinMode(9, OUTPUT);
}

void loop()
{
  for (int i = 1; i <= sizeof(a)/sizeof(a[0]); i=i+1) {
```

```
tone(9,( f[ a[(i - 1)] -1] ),( t/ b[(i - 1)] ));  
delay( t/ (b[(i - 1)]));  
}  
  
}
```

***回家作業：**

讓蜂鳴器演奏「小蜜蜂」

搭配已經學過的led，讓作品金光閃閃。