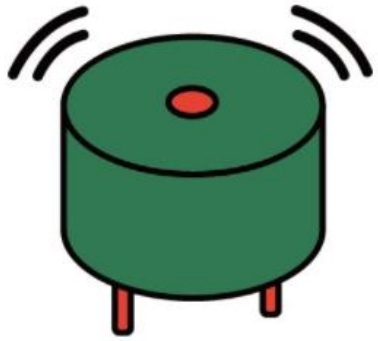


# 부저



피에조 부저  
: 압전효과를 활용하여  
소리를 내는 부품

압전 효과  $\Rightarrow$  음 발생 (소리)

passive buzzer



극성

구분이 있음.

소리

전원이 공급되면 즉시  
스스로 소리를 내지 않음

제어

주파수로 제어하여야 함

active buzzer



구분이 없음.

전원이 공급되면 즉시 스스로  
단순하고 일정한 소리를 냄

전원으로 제어하여야 함

V/L

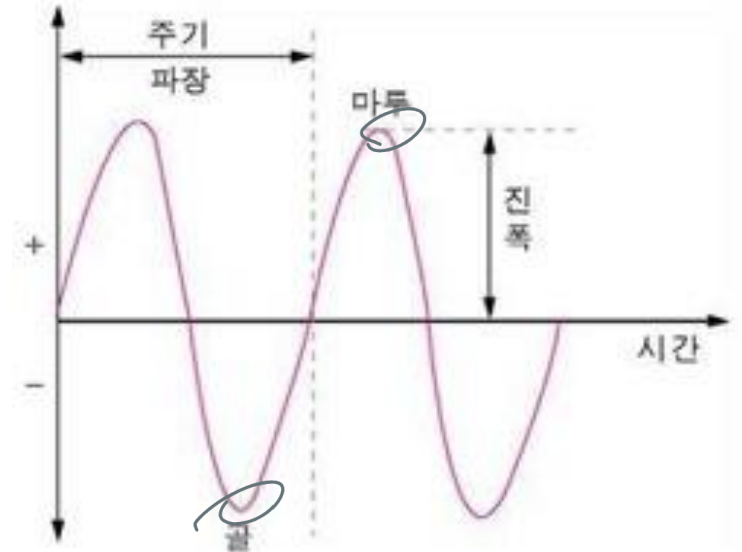
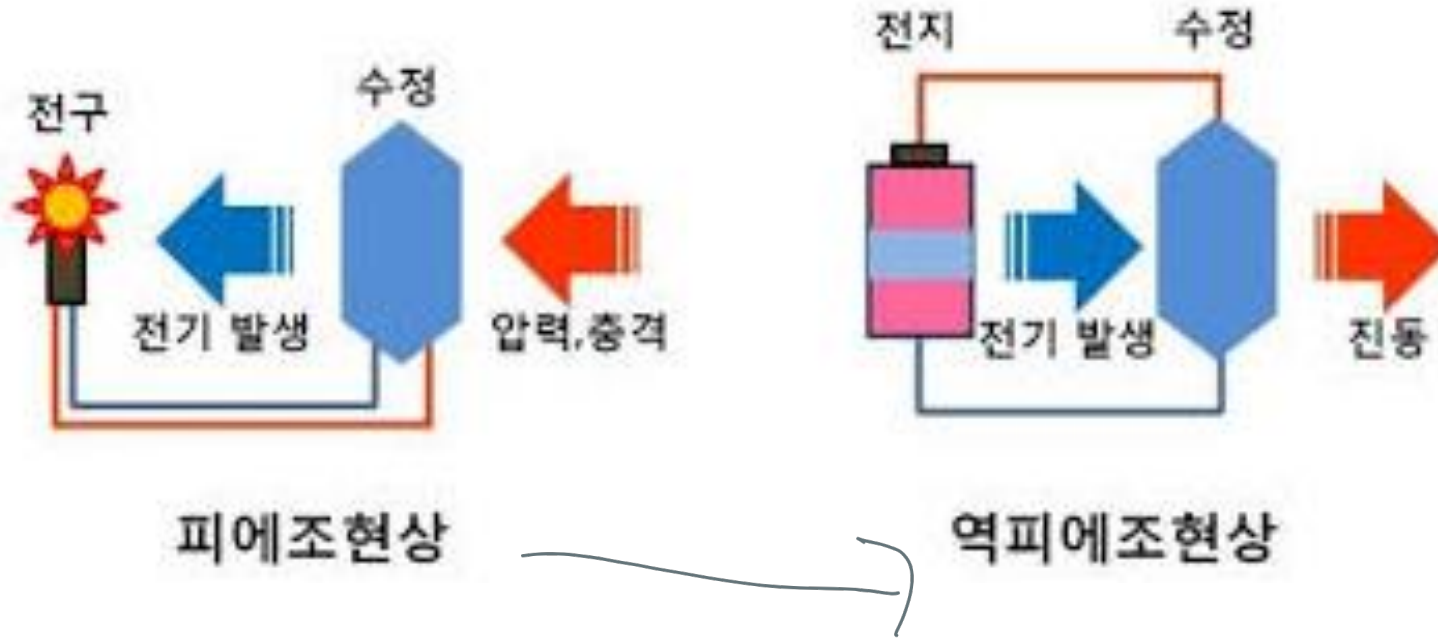
# 피에조 현상

압력 → 전기 → 진동

진동 = 전기.

피에조 현상(Piezo Phenomenon) 압력이 발생하면 전기가 발생하는 현상

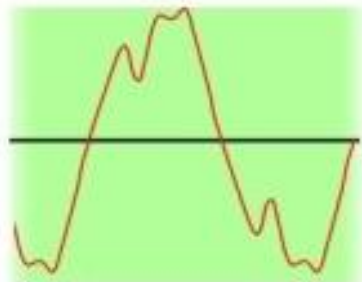
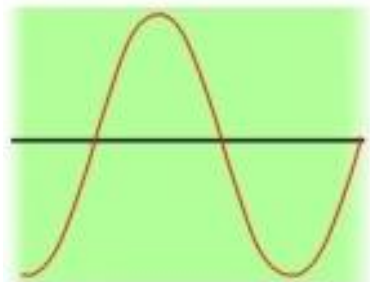
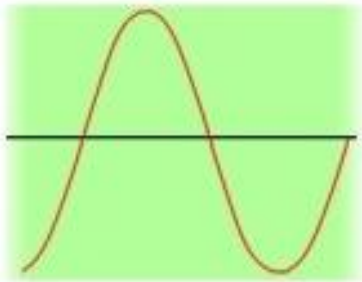
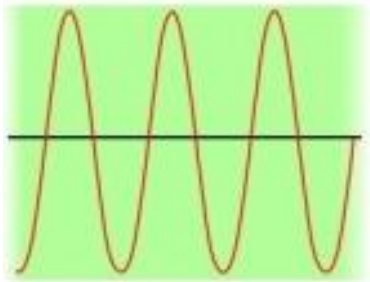
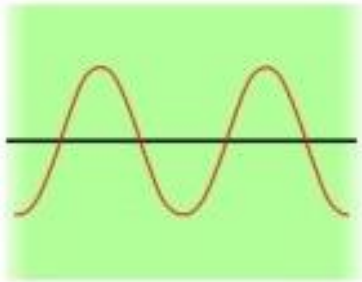
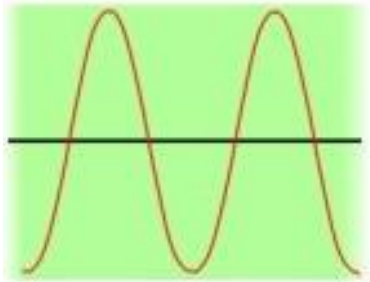
역피에조 현상(Reverse-Piezo Phenomenon) 전기가 발생하면 진동이 발생하는 현상



진동하는 수 Frequency(주파수) Hz

압전효과로 소리내기

# 소리의 3요소



## 소리의 세기(강/약)

진폭에 따라 결정, 소리의 세기는 진폭의 제곱에 비례

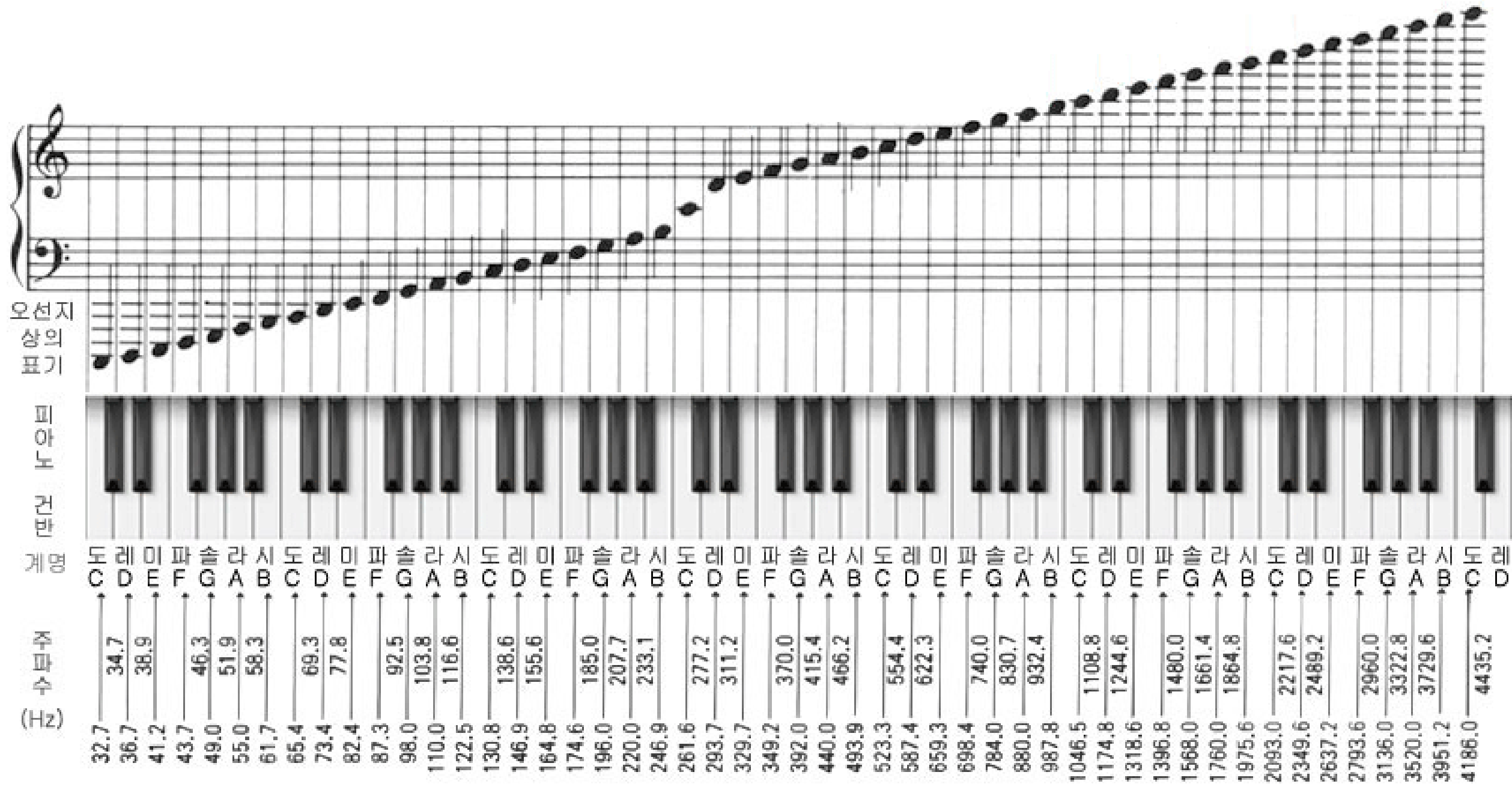
## 소리의 높이(고/저)

주파수에 따라 결정, 주파수가 높을수록 고음

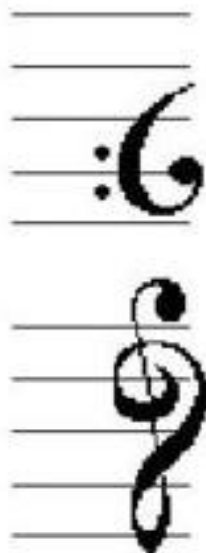
## 소리의 모양(음색)

파형에 따라 결정, 같은 세기와 높이라도 구별되게 함

# 음역대



MIDI number		Note name	Keyboard	Frequency Hz		Period ms	
21	22	A0		27.500		36.36	
23		B0		30.868	29.135	32.40	34.32
24	25	C1		32.703		30.58	
26		D1		36.708	34.648	27.24	28.86
28	27	E1		41.203	38.891	24.27	25.71
29	30	F1		43.654		22.91	
31		G1		48.999	46.249	20.41	21.62
33	32	A1		55.000	51.913	18.18	19.26
35	34	B1		61.735	58.270	16.20	17.16
36	37	C2		65.406		15.29	
38		D2		73.416	69.296	13.62	14.29
40	39	E2		82.407	77.782	12.13	12.86
41	42	F2		87.307		11.45	
43		G2		97.999	92.499	10.20	10.81
45	44	A2		110.00	103.83	9.091	9.631
47	46	B2		123.47	116.54	8.099	8.581
48	49	C3		130.81		7.645	
50		D3		146.83	138.59	6.811	7.216
52	51	E3		164.81	155.56	6.068	6.428
53	54	F3		174.61		5.727	
55		G3		196.00	185.00	5.102	5.405
57	56	A3		220.00	207.65	4.545	4.816
59	58	B3		246.94	233.08	4.050	4.290
60	61	C4		261.63		3.822	
62		D4		293.67	277.18	3.405	3.608
64	63	E4		329.63	311.13	3.034	3.214
65	66	F4		349.23		2.863	
67		G4		392.00	369.99	2.551	2.703
69	68	A4		440.00	415.30	2.273	2.408
71	70	B4		493.88	466.16	2.025	2.145
72	73	C5		523.25		1.910	
74		D5		587.33	554.37	1.703	1.804
76	75	E5		659.26	622.25	1.517	1.607
77	78	F5		698.46		1.432	
79		G5		783.99	739.99	1.276	1.351
81	80	A5		880.00	830.61	1.136	1.204
83	82	B5		987.77	932.33	1.012	1.073
84	85	C6		1046.5		0.9556	
86		D6		1174.7	1108.7	0.8513	0.9020
88	87	E6		1318.5	1244.5	0.7584	0.8034
89	90	F6		1396.9		0.7159	
91		G6		1568.0	1480.0	0.6378	0.6757
93	92	A6		1760.0	1661.2	0.5682	0.6020
95	94	B6		1975.5	1864.7	0.5062	0.5363
96	97	C7		2093.0		0.4778	
98		D7		2349.3	2217.5	0.4257	0.4510
100	99	E7		2637.0	2489.0	0.3792	0.4018
101	102	F7		2793.0		0.3580	
103	104	G7		3136.0	2960.0	0.3189	0.3378
105	106	A7		3520.0	3322.4	0.2841	0.3010
107		B7		3951.1	3729.3	0.2531	0.2681
108		C8	J. Volke, UNSW	4186.0		0.2389	



# 음역대

▣ 사람의 목소리는 대개:

베이스 87.3 ~ 349.2 Hz

바리톤 98 ~ 392.0 Hz

테너 130.8 ~ 493.9 Hz

알토 174.6 ~ 698.5 Hz

소프라노 246.9 ~ 1,174.7 Hz

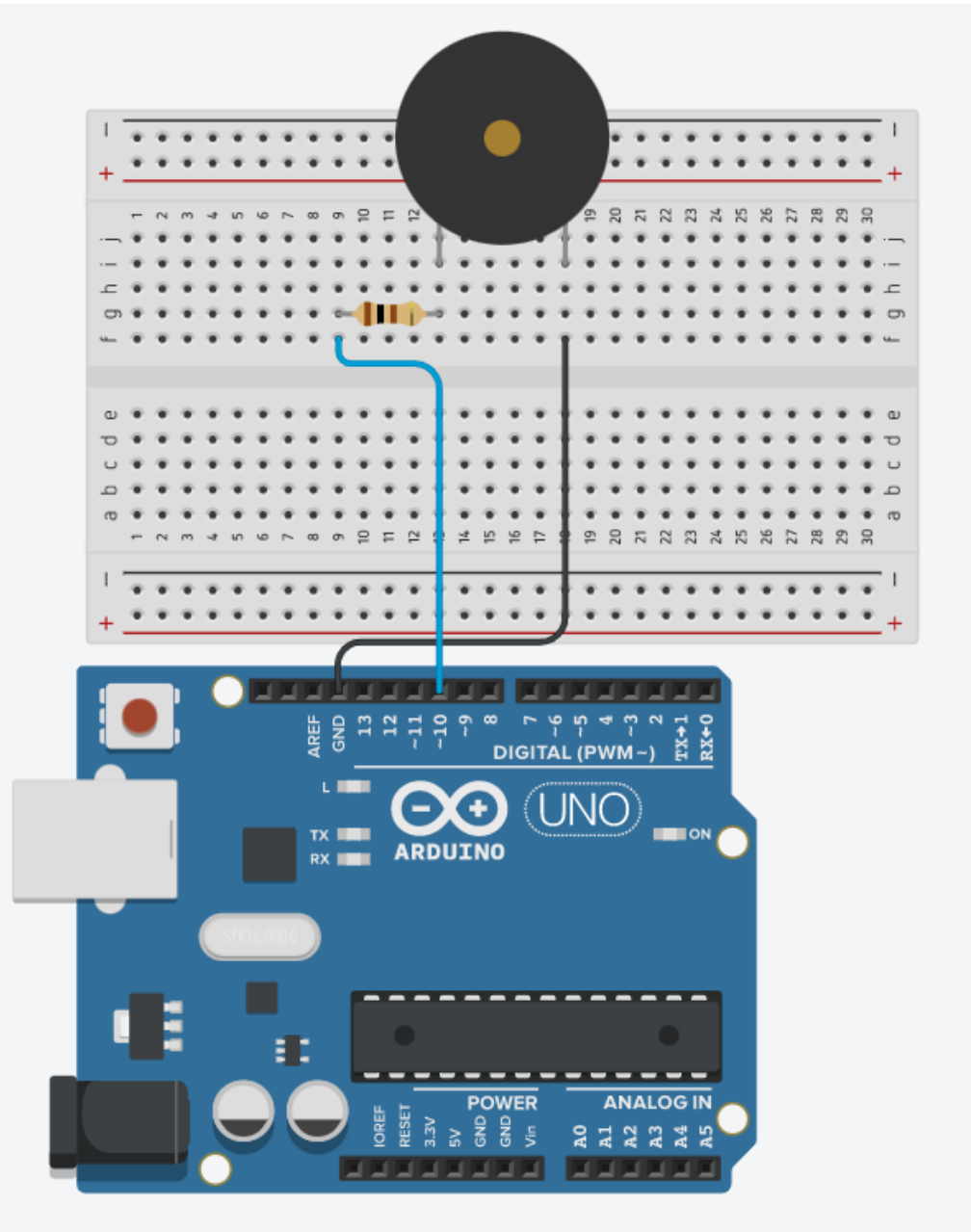
▣ 사람마다 다르고 또 달라진다

▣ 계수  $p=2^{(1/12)}=1.0594631$



계	*계	1옥타브	2옥타브	3옥타브	4옥타브	5옥타브	6옥타브	7옥타브	8옥타브
C	도	32.703	65.406	130.813	261.626	523.251	1046.502	2093.004	4186.009
C#	디#	34.648	69.296	138.591	277.183	554.365	1108.730	2217.461	4434.922
D	레	36.708	73.416	146.832	293.665	587.330	1174.659	2349.318	4698.636
D#	레#	38.891	77.782	155.563	311.127	622.254	1244.508	2489.016	4978.032
E	미	41.203	82.407	164.814	329.628	659.255	1318.510	2637.020	5274.041
F	파	43.654	87.307	174.614	349.228	698.456	1396.913	2793.826	5587.652
F#	파#	46.249	92.499	184.997	369.994	739.989	1479.978	2959.955	5919.911
G	솔	48.999	97.999	195.998	391.995	783.991	1567.982	3135.963	6271.927
G#	세#	51.913	103.826	207.652	415.305	830.609	1661.219	3322.438	6644.875
A	라	55.000	110.000	220.000	440.000	880.000	1760.000	3520.000	7040.000
A#	리#	58.270	116.541	233.082	466.164	932.328	1864.655	3729.310	7458.620
B	시	61.735	123.471	246.942	493.883	987.767	1975.533	3951.066	7902.133

# 회로구성



100Ω 저항(모듈에서는 필요없음)

피에조 부저 GND : 아두이노 GND

피에조 부저 VCC : 100Ω 저항 : 아두이노 5V

Butter: Arduino  
Signal: 10kHz  
VCC: 5V  
GND: GND



# 액티브 부저 방식

```
int pin_Active = 10;
void setup()
{
    pinMode(pin_Active, OUTPUT);
}
void loop()
{
    tone(pin_Active, HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(pin_Active, LOW);
    delay(1000);
}
```

**tone( 핀번호, HIGH 또는 LOW);**



# 패시브 부저 방식

```
int pin_Passive = 10;
void setup()
{
    pinMode(pin_Passive, OUTPUT);
}
void loop()
{
    tone(pin_Passive, 262);
    delay(1000);
    noTone(pin_Passive);
    delay(1000);
}
```

**tone( 핀번호, HIGH 또는 LOW);**

**noTone( 핀번호);**

# 패시브 부저로 도레미 연주

```
int pin_Passive = 10;
void setup()
{
    pinMode(pin_Passive, OUTPUT);
}
void loop()
{
    tone(pin_Passive, 262);
    delay(1000);
    noTone(pin_Passive);
    delay(1000);
}
```

도 주파수 : 262  
레 주파수 : 294  
미 주파수 : 330

등으로 추가

# 패시브 부저로 노래만들기

```
#define Do_4 262
#define DoS_4 277
#define Re_4 294
#define ReS_4 311
#define Mi_4 330
#define Pa_4 349
#define PaS_4 370
#define Sol_4 392
#define SolS_4 415
#define La_4 440
#define LaS_4 466
#define Si_4 494
#define Do_5 523
```

59							
60	61	C4		261.63		3.822	
62	63	D4		293.67	277.18	3.405	3.608
64	65	E4		329.63	311.13	3.034	3.214
66	67	F4		349.23		2.863	
68	69	G4		392.00	369.99	2.551	2.703
70	71	A4		440.00	415.30	2.273	2.408
72	73	B4		493.88	466.16	2.025	2.145
74	75	C5		523.25		1.910	
76	77	D5		587.33	554.37	1.703	1.804
78	79	E5		659.26	622.25	1.517	1.607
80	81	F5		698.46		1.432	
82	83	G5		783.99	739.99	1.276	1.351
84	85	A5		880.00	830.61	1.136	1.204
		B5		987.77	932.33	1.012	1.073
		C6		1046.5		0.9556	0.9930

## 패시브 부저로 노래만들기

```
int melody[] = { Do_4, Mi_4, Sol_4, 0 };  
int duration_s[] = { 4, 8, 8, 1 };  
int pin_Piezo = 10;  
  
void setup()  
{  
    pinMode(pin_Piezo, OUTPUT);  
}
```

## 패시브 부저로 노래만들기

```
void loop()  
{  
  for (int sounds = 0; sounds < 4; sounds++)  
  {  
    int Duration = 1000 / duration_s[sounds];  
    tone(pin_Piezo, melody[sounds], Duration);  
    delay(Duration);  
    int pauseSound = Duration * 1.30;  
    delay(pauseSound);  
    noTone(pin_Piezo);  
  }  
}
```