

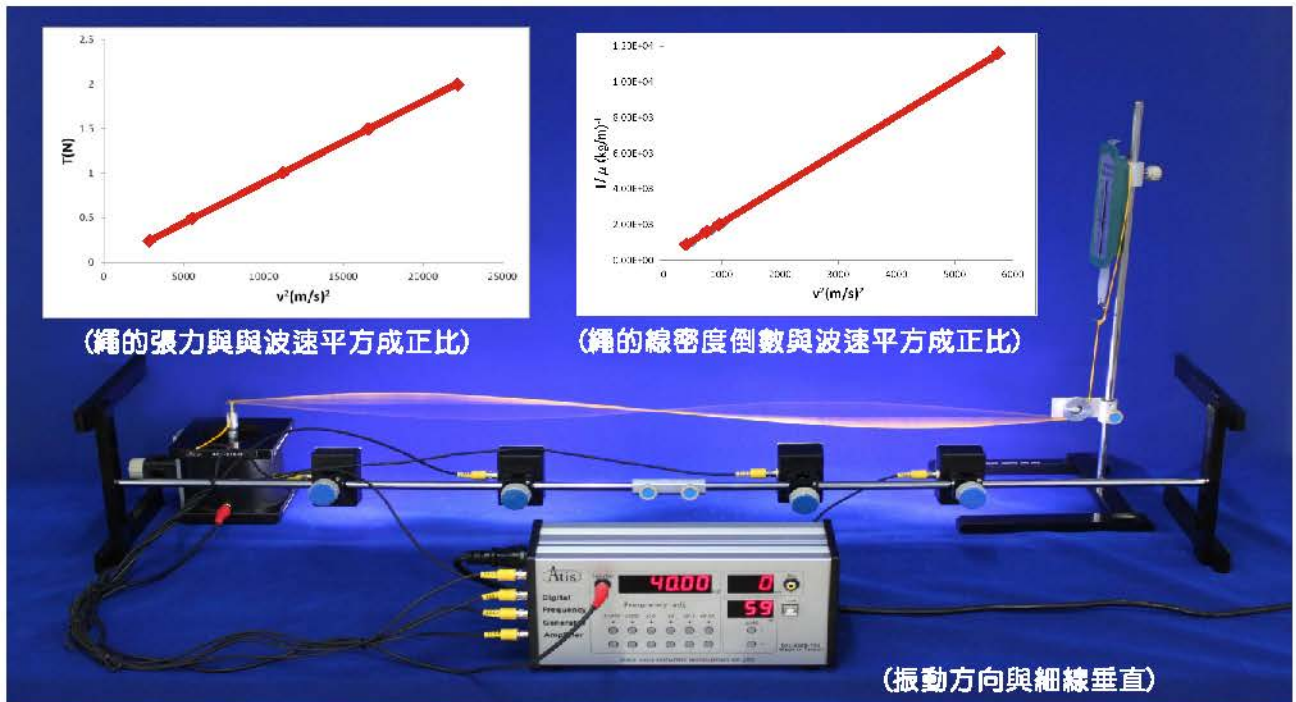
### 1. 弦的共振實驗：

探討繩波共振時的傳播速率、線張力與線密度之間的關係。

繩的傳播速率關係是為： $v = \lambda f$ ， $v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$

其中  $v$  為波速； $\lambda$  為波長； $f$  為頻率；

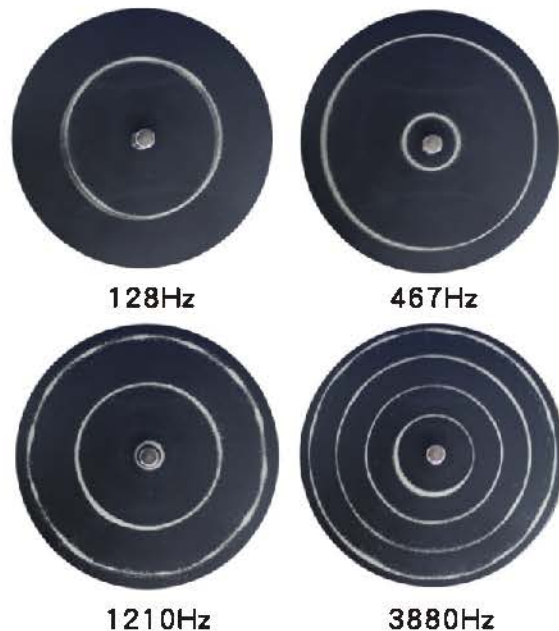
$T$  為繩的張力， $\mu$  繩的線密度。



### 2. 利用彈簧實驗出疏密波的特點



圓形鋁板之共振圖形：圓形鋁板所呈現較特別的是只有同心圓的克拉德尼圖案



彈簧駐波：彈簧的疏密點，因固定高度，改變振動頻率，彈簧會因頻率的不同而產生不同段數的共振。在同頻率，而高度不同時，駐波數也不相同。

(圓形之克拉德尼圖案)

### 3.金屬片共振實驗

觀察一維波動傳播實驗，由不同長度的金屬條板探討橫波駐波之形成條件；以及封閉金屬圓環駐波的形成條件。



平板金屬條共振駐波：由小至大增加振動頻率，六條不同長度的金屬條分別各自在不同頻率產生共振駐波。



封閉金屬圓環駐波：金屬圓環會因不同的頻率而產生不同段數的共振。

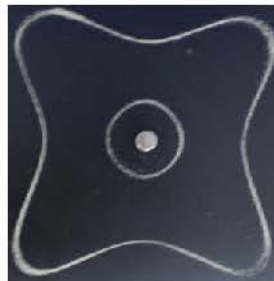
### 4.克拉德尼圖形

1809年德國物理學家克拉德尼在拿破崙一世面前以小提琴振動金屬板，使沙粒排列出對稱的美麗圖形，此圖形稱克拉德尼圖形。將固定尺寸的金屬板，經固定頻率的振動時，由於在其邊緣會產生反射波形成穩定的駐波，出現不振動的波節和激烈振動的波腹，使最初在波腹位置上跳動的沙粒，紛紛被移動到波節的位置，最後皆停留在節點上，則這些不再移動的沙粒，就會排列出振動的圖形。

方形鋁板共振之圖形：二維的平面振動，將會產生出更多樣複雜化的二維駐波圖案



243.5Hz



467.5Hz

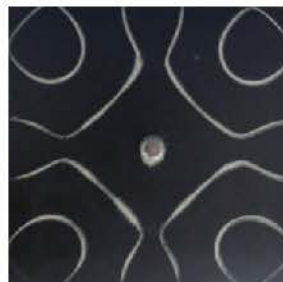


683Hz



1094Hz

(方形之克拉德尼圖案)



1490Hz



2050Hz



2998Hz



5980Hz

(方形之克拉德尼圖案)

### 5.數位頻率控制擷取器

- (1)輸出頻率0.01~9999.99HZ，頻率調整採十進位，×1000、×100、×10、×1、×0.1、×0.01共6組加減鈕，最小刻度可測至0.01HZ。顯示字幕：LED6位數字顯示，輸出端子1個
- (2)振幅大小0~99%，有一組調整鈕，可作加減。顯示字幕：LED2位數字顯示
- (3)輸出功率：30W
- (4)音量大小顯示：0~99mv。顯示字幕：LED 2位數字顯示，輸入端子一個
- (5)LED閃頻端子4個，可作閃頻實驗

- (6)鋁合金外盒，兩端以ABS塑膠套收邊
- (7)USB端子一只
- (8)USB連接導線一條
- (9)連接導線5條
- (10)電源線1條



E01-632B-Y01

### 儀器規格

LED閃頻可清楚的抓住繩波的振動，可更清晰看到繩波的變化情形。



(振動方向與細線平行)



鋁合金保管箱

產品名稱	A01-742S-Y11	A01-700S-Y32
1 音波產生器	1	
2 數位頻率控制擷取器	1	1
3 氣柱共鳴管	1	
4 共鳴管尾端固定具	1	
5 保麗龍球	1	
6 連接導線	1	5
7 U型底座		2
8 鐵棒		4
9 鐵棒串連接頭		1
10 附接頭掛鉤		1
11 附接頭彈簧秤		1
12 附接頭單滑輪		1
13 附接頭雙滑輪		1
14 LED閃光燈		4
15 待測組線		1
16 振動產生器		1
17 附插削金屬片		1
18 附插削金屬圓環		1
19 附鉤接頭		1
20 附鉤插削		1
21 附插削接頭		1
22 軟彈簧		1
23 圓形鋁板		1
24 方形鋁板		1
25 細沙		1
26 附插削螺帽		1
27 鋁合金保管箱	1	1

## 空氣波的共振綜合實驗箱 (Ripple Tank Demonstration Kit)

### 實驗目的

(A01-742S-Y11) 高大

#### 1. 開管閉管空氣柱共振實驗

探討音波傳播進入氣柱共鳴管開管與閉管，在產生共振引起共鳴時，利用氣柱共鳴管內保麗龍球的堆積，觀察管內的波腹與波節之形成。

音波在空氣柱中，波長與管長的關係可分開管及閉管，其中閉管關係為：

$$\text{管長} = \frac{2N-1}{4} \lambda; \text{波長} \lambda = \frac{4}{2N-1} L; N = \text{波腹數} (N=1、2、3、\dots)$$

在閉管共鳴管中，由保麗龍球堆積產生第二泛音的波形，其高低可以顯示出，在駐波波腹保麗龍球位置最高，表示壓力變化小；在駐波波節壓力變化最大，則保麗龍球位置為最低。

