

國立臺灣師範大學附屬高級中學

專題研究日誌

學年學期:112 學年第 2 學期

課程名稱: 物理專題

任課老師: 林家齊 老師

學生班級: 1612

學生姓名: 廖崇佑

國立師大附中 資優班

專題研究摘要紀錄表

1. 研究日期：

週次 5 112 年 11 月 23 日 星期 四 13 時 00 分至 16 時 00 分

2. 本日專題研究摘要報告：

❖ 小角度單擺實驗

利用週期公式知道週期 T^2 正比於 L ，於是用 $\log T$ 和 $\log L$ 作圖，

理論上斜率會是 $1/2$ ，實驗中使用光電計時器減少誤差

➤ 實驗方法：

用螺帽綁線製作擺錘懸掛於鐵架，並用光電閘放置於下方通過擺錘處測量，三次為一個週期。

➤ 問題及問題解決：

測量時得到極短的時間，明顯小於一個週期。後來發現影響到測量結果的原因是光會由螺帽的洞穿透過去，所以貼了一張紙擋住光線以解決此問題。

➤ 實驗數據:

實驗數據:

擺長 L (m)	0.120	0.165	0.230	0.265	0.265
週期 T (第一次) (s)	0.7407	0.8446	0.9977	0.5608	1.0902
週期 T (第二次) (s)	0.7404	0.8413	1.0000	0.5633	1.0692
週期 T (第三次) (s)	0.7433	0.8498	0.9990	0.5512	1.0916
週期 T (第四次) (s)	0.7384	0.8425	0.9941	0.5607	1.0707
週期 T (第五次) (s)	0.7397	0.8359	0.9939	0.5617	1.0655
週期 T (平均值) (s)	0.7406	0.84282	0.99228	0.55934	1.06904

根據實驗數據，繪製 $T^2 - L$ 的圖形 (可繪製於方格紙、使用計算機、或使用電腦)。並計算回歸直線之斜率。

	第一次	第二次	第三次	第四次	第五次
L (m)	0.065	0.120	0.165	0.230	0.265
$T^2 (s^2)$	0.291	0.5484	0.910	0.986	1.138

7.098
-2.62

➤ 實驗結果: $\text{Log}T - \text{log}L$ 中斜率約為 0.45，接近 0.5 的理論值

國立師大附中 資優班

專題研究摘要紀錄表

1. 研究日期：

週次 7 112 年 11 月 30 日 星期 四 13 時 00 分至 16 時 00 分

2. 本日專題研究摘要報告：

❖ 彈簧震盪週期測量

用伸長量和簡諧運動週期來測量塑膠彈簧與金屬彈簧的力常數(k)

➤ 實驗方法：

1. 彈簧掛重物懸掛在架子上，用捲尺測量伸長量得出 k
2. 彈簧掛重物再輕拉製造振幅，利用震盪週期帶入公式算出 k 值

➤ 問題與解決方法：

塑膠彈簧的 k 太小，導致掛了重物後，彈簧長度過長，即使將架子墊高懸吊，也無改善。遂將兩條相同的彈簧並聯，使伸長量減半(k 變為 2 倍)，得出測量結果後，再換算回來。

➤ 實驗數據:

1

II. 金屬彈簧: $F=kx$ $\frac{F}{x}=k$
 彈簧原長: 15 cm

	第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	第六次
彈簧秤讀數 (gw)	1242	1392	1444	1043	1142	1292
彈簧總長 (cm)	35.4	41	32.5	32.5	36.7	38.5
彈簧伸長量 (cm)	20.4	26	17.6	17.5	21.1	23.5

(1) 如果我希望斜率為彈簧力常數k, Y軸為 mg; X軸為 伸長量
 (2) 根據回歸直線分析結果, 彈簧力常數k = 42.92 gw/cm

實驗數據
 I. 彩色彈簧:
 彈簧原長: 19.2 cm

	第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	第六次
彈簧秤讀數 (gw)	50	70	100	120	150	170
彈簧總長 (cm)	51.5	64.5	86.2	100	116.5	132
彈簧伸長量 (cm)	32.3	50.3	72.0	85.8	102.3	117.8

(1) 如果我希望斜率為彈簧力常數k, Y軸為 mg; X軸為 伸長量
 (2) 根據回歸直線分析結果, 彈簧力常數k = 1.50 gw/cm

2

I. 彩色彈簧
 重物質量: 0.05 kg | 0.09 | 0.10 | 0.15 | 0.19 | 0.20

	第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	第六次
10T (s)	12.63	14.44	16.29	18.52	18.94	19.88
T (s)	1.263	1.444	1.629	1.852	1.894	1.988

(1) 如果我希望斜率為彈簧力常數k, Y軸為 m; X軸為 $\frac{T^2}{4\pi^2}$
 (2) 根據回歸直線分析結果, 彈簧力常數k = 1.03 gw/cm

II. 金屬彈簧
 重物質量: 0.994 kg | 1.244 | 1.344 | 1.444 | 1.544 | 1.644

	第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	第六次
10T (s)	10.38	11.42	11.98	12.23	12.17	13.08
T (s)	1.038	1.142	1.198	1.223	1.217	1.308

(1) 如果我希望斜率為彈簧力常數k, Y軸為 m; X軸為 $\frac{T^2}{4\pi^2}$
 k = 39.5 gw/cm

國立師大附中 資優班

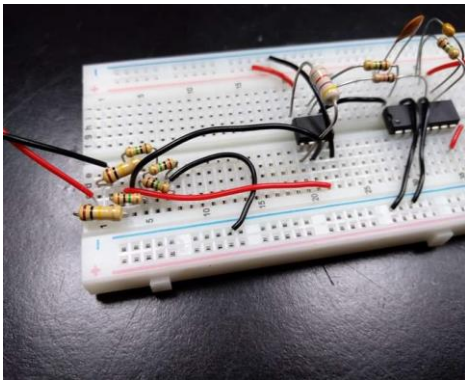
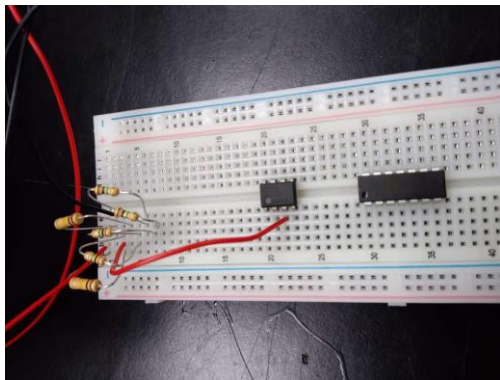
專題研究摘要紀錄表

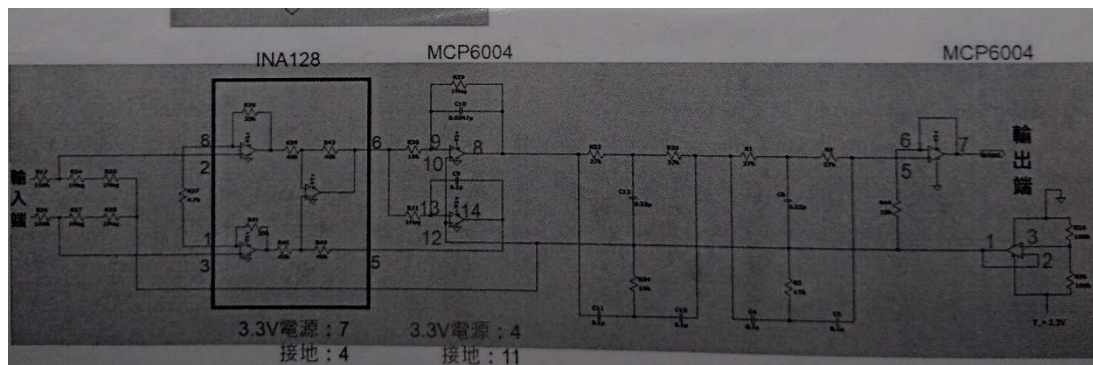
1. 研究日期：

週次 10 112 年 12 月 21 日 星期 四 13 時 00 分至 16 時 00 分

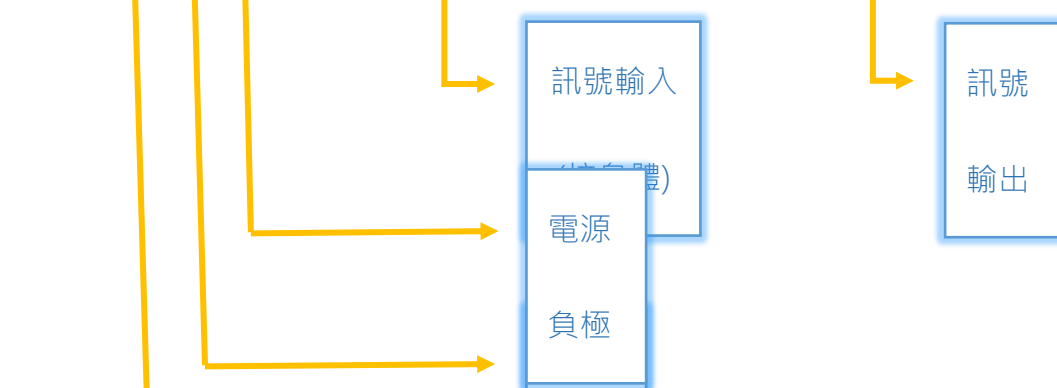
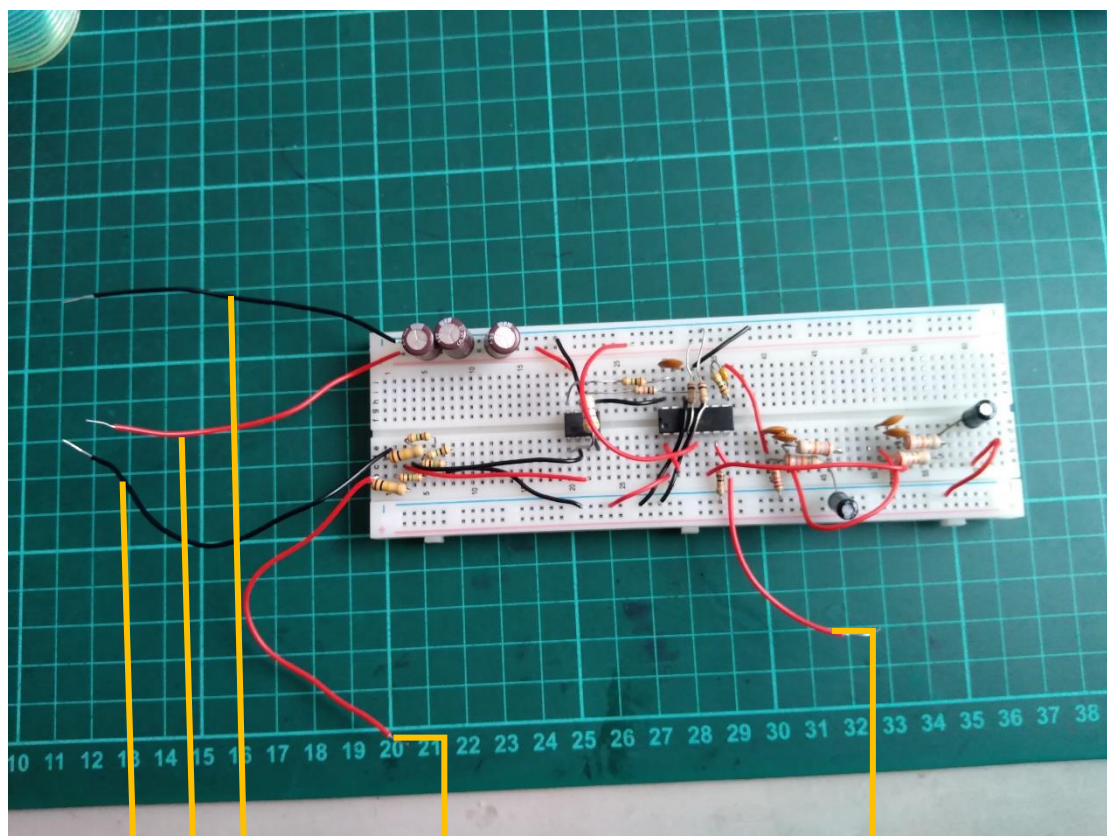
2. 本日專題研究摘要報告：

❖ 製作心電圖電路





在過程中瞭解到過長的電線容易接收雜訊，所以修短各項零件，完成作品如下圖所示

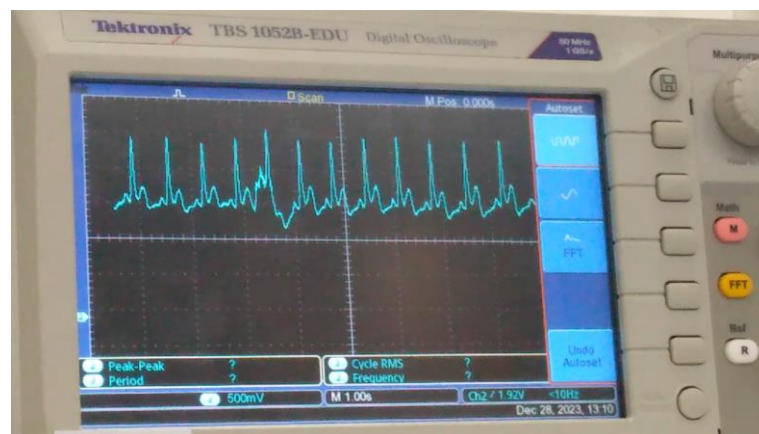


➤ 實驗過程:

訊號輸出接上示波器，同時供給 3v 電流，訊號輸入接上身體，兩點連線要經過左胸才能測心跳

➤ 問題及問題解決:

由於只看得到交流電雜訊，於是改變時間和距離尺度，找到被蓋過的訊號。



➤ 測出的心電圖

在這個實驗中，我的電子實作能力又進步了，也了解到: 如電線長度也會影響運作配線的空間利用等知識

國立師大附中 資優班

專題研究摘要紀錄表

1. 研究日期：

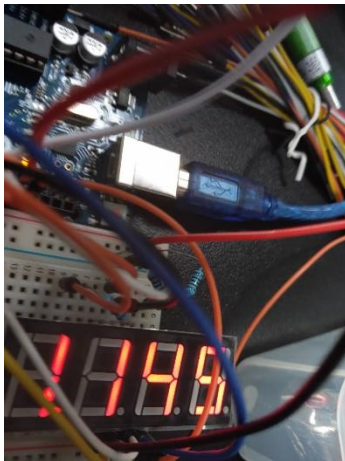
週次 12 112 年 1 月 18 日 星期 四 13 時 00 分至 16 時 00 分

2. 本日專題研究摘要報告：

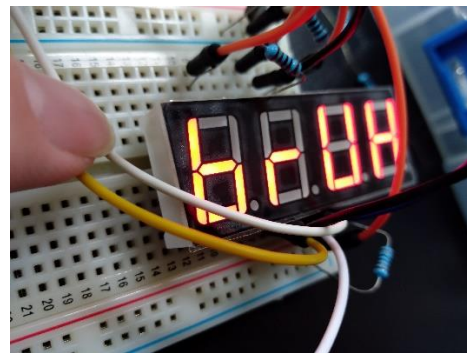
❖ arduino 使用

用 arduino 控制超音波感測器、連接可變電阻及 7 段顯示器，還有用程式設計邏輯閘 (AND, OR, NOR 等) 的效果

- ◆ 七段顯示器有兩種顯示方式: 數字與字母



數字



字母

➤ 顯示數字的程式碼:

```
#include "SevSeg.h"
SevSeg sevseg;
void setup() {
  byte numDigits = 4;
  byte digitPins[] = {10 11 12 13};
  byte segmentPins[] = {2 3 4 5 6 7 8 9};
  bool resistorsOnSegments = false;
  byte hardwareConfig = COMMON_CATHODE;
  bool updateWithDelays = false;
  bool leadingZeros = false;
  bool disableDecPoint = false;
  sevseg.begin(hardwareConfig numDigits digitPins
segmentPins resistorsOnSegments
updateWithDelays leadingZeros disableDecPoint);
}
void loop() {
  sevseg.setNumber(1145 1);
  sevseg.refreshDisplay();
}
/// END ///
```

➤ 顯示字母的程式碼:

```
#include "SevSeg.h"
SevSeg sevseg; //Instantiate a seven segment object
void setup() {
  byte numDigits = 4;
  byte digitPins[] = {10 11 12 13};
  byte segmentPins[] = {2 3 4 5 6 7 8 9};
  bool resistorsOnSegments = false;
  byte hardwareConfig = COMMON_CATHODE;
  bool updateWithDelays = false;
```

