

## 普通物理實驗報告

日期：\_\_\_\_\_ 系級：\_\_\_\_\_ 組別：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_

### 實驗三、電容的充放電

一、請簡答下列問題

1.請敘述本實驗目的為何？

2.何謂電容？請說明之。

3.試說明 RC 乘積的單位為時間，並計算本次實驗的三組電容時間常數 ( $\tau$ )。

4.請寫出電容充電時電容端電壓與時間的關係式，以及放電時電容端電壓與時間的關係式。

5.在充放電過程中，何時電容通過的電流最大？

6.請寫出此實驗前之注意事項？以及實驗操作電壓為幾伏特？

普通物理實驗報告

二、記錄

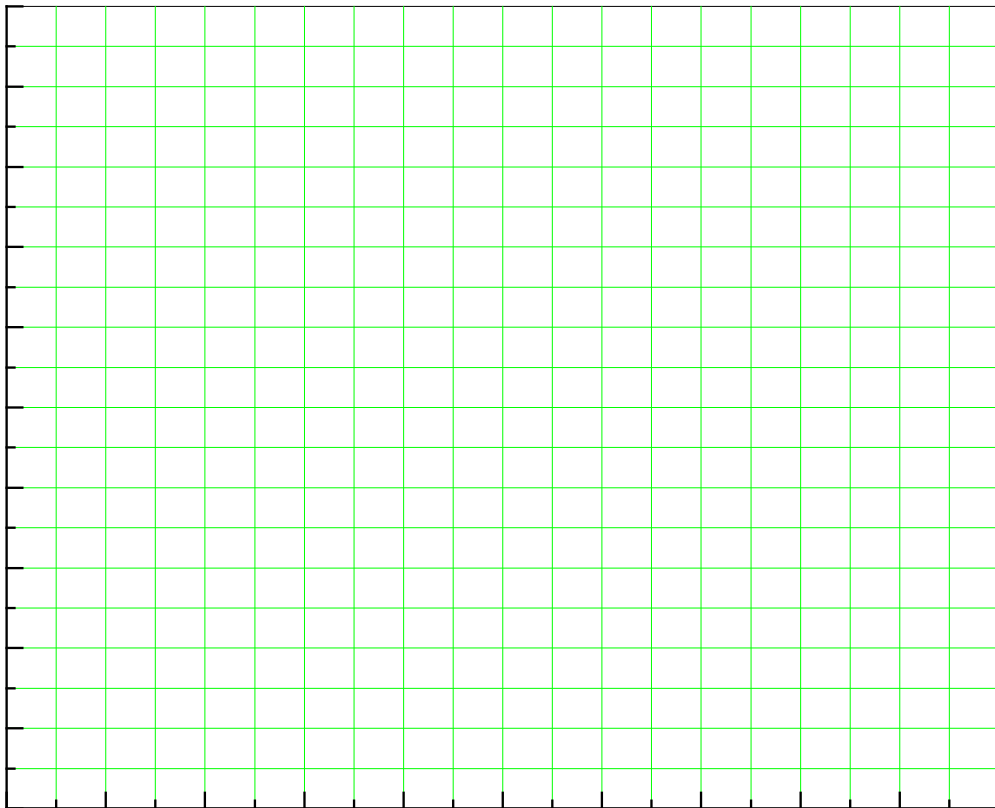
(1)  $R=100k\Omega$ 、 $C=1000\mu F$

充電過程

時間	0.25	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.25	2.5	2.75	3	3.25	3.5	3.75
$V_C$															
時間	4	4.25	4.5	4.75	5	5.25	5.5	5.75	6	6.25	6.5	6.75	7	7.25	7.5
$V_C$															
時間	7.75	8	8.25	8.5	8.75	9	9.25	9.5	9.75	10	10.25	10.5	10.75	11	11.25
$V_C$															
時間	11.5	11.75	12	12.25	12.5	12.75	13	13.25	13.5	13.75	14	14.25	14.5	14.75	15
$V_C$															

1. 以充電時間為 $x$ 軸、電壓為 $y$ 軸繪出關係圖，由圖計算電容值，並計算誤差。

(註：在充電過程，當 $t=RC$ 時， $V_C = \varepsilon(1 - e^{-1}) = 0.63\varepsilon$ ，利用電容充電壓與時間作圖，即可由圖找出對應的時間常數，進而求出電容的大小)。

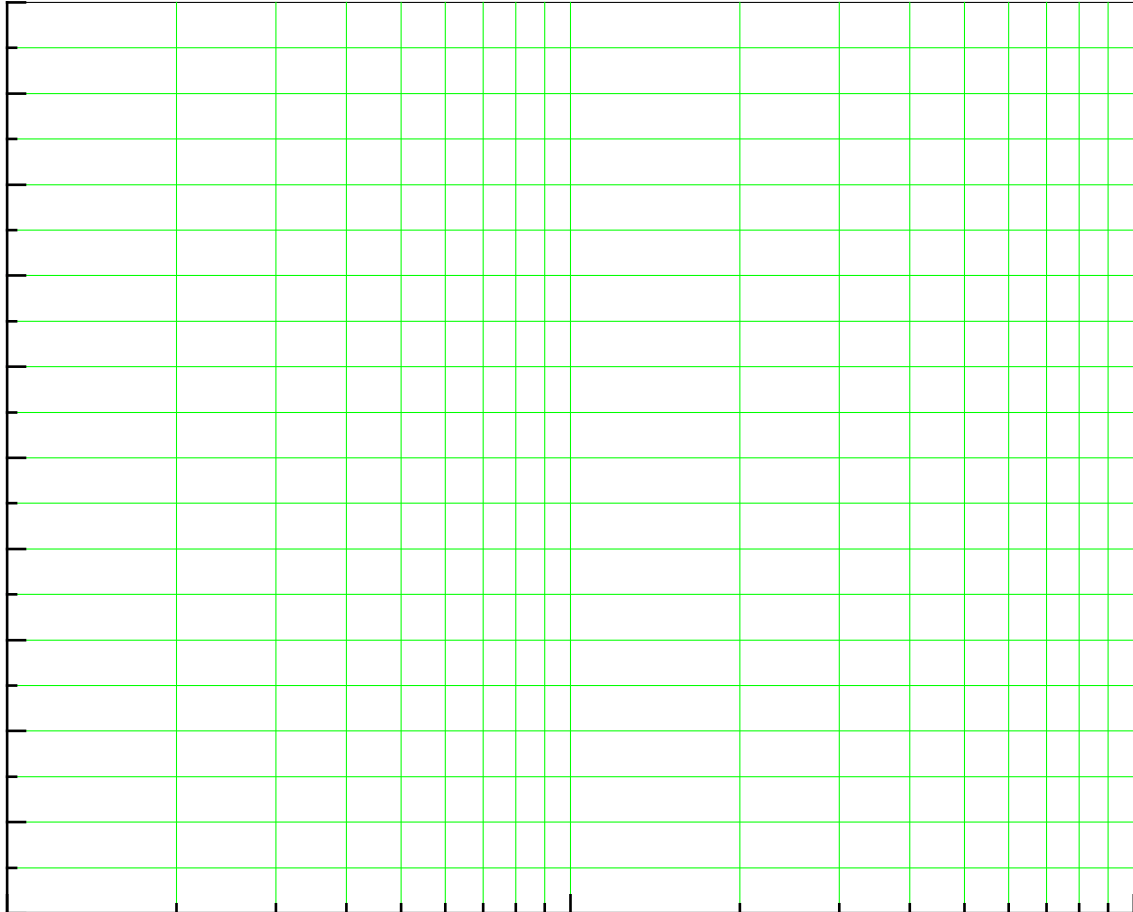


# 普通物理實驗報告

實驗值  $C = \frac{t}{R} = \underline{\hspace{2cm}}$   $\mu\text{F}$

實驗誤差：

2. 取  $x = \log\left(\frac{\varepsilon}{\varepsilon - V_C}\right)$ 、 $y = t$  繪製關係圖，由斜率計算電容值，並計算誤差。



迴歸方程：

實驗值  $C = \underline{\hspace{2cm}}$   $\mu\text{F}$

實驗誤差：

## 普通物理實驗報告

### 放電過程

時間	0.25	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.25	2.5	2.75	3	3.25	3.5	3.75
$V_C$															
時間	4	4.25	4.5	4.75	5	5.25	5.5	5.75	6	6.25	6.5	6.75	7	7.25	7.5
$V_C$															
時間	7.75	8	8.25	8.5	8.75	9	9.25	9.5	9.75	10	10.25	10.5	10.75	11	11.25
$V_C$															
時間	11.5	11.75	12	12.25	12.5	12.75	13	13.25	13.5	13.75	14	14.25	14.5	14.75	15
$V_C$															

1. 以放電時間為 $x$ 軸、電壓為 $y$ 軸繪出關係圖，由圖計算電容值，並計算誤差。

(註：在放電過程，當 $t=RC$ 時， $V_C = \varepsilon(e^{-1}) = 0.37\varepsilon$ ，利用電容放電電壓與時間作圖，即可由圖找出對應的時間常數，進而求出電容的大小)。

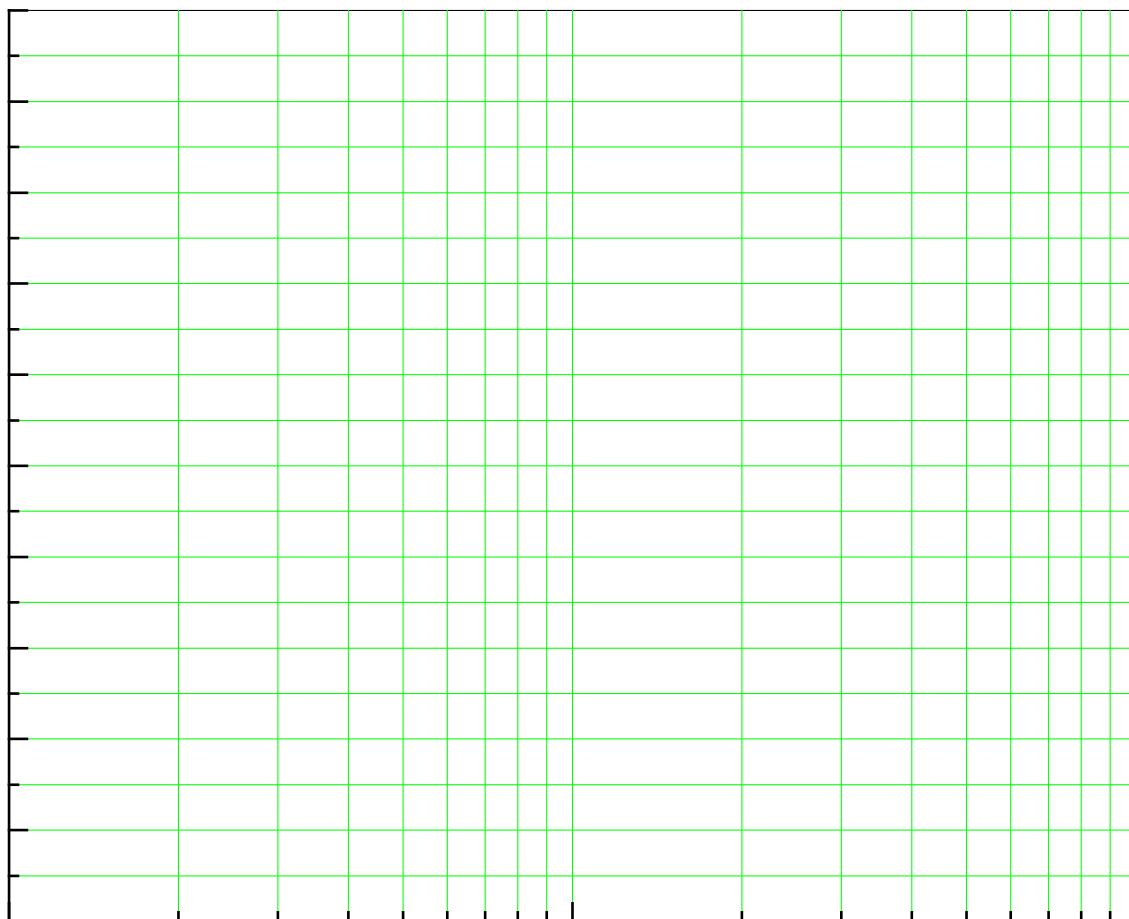


# 普通物理實驗報告

實驗值  $C = \frac{t}{R} = \underline{\hspace{2cm}}$   $\mu\text{F}$

實驗誤差：

2. 取  $x = \log\left(\frac{\varepsilon}{V_c}\right)$ 、 $y = t$  繪製關係圖，由斜率計算電容值，並計算誤差。



迴歸方程：

實驗值  $C = \underline{\hspace{2cm}}$   $\mu\text{F}$

實驗誤差：

普通物理實驗報告

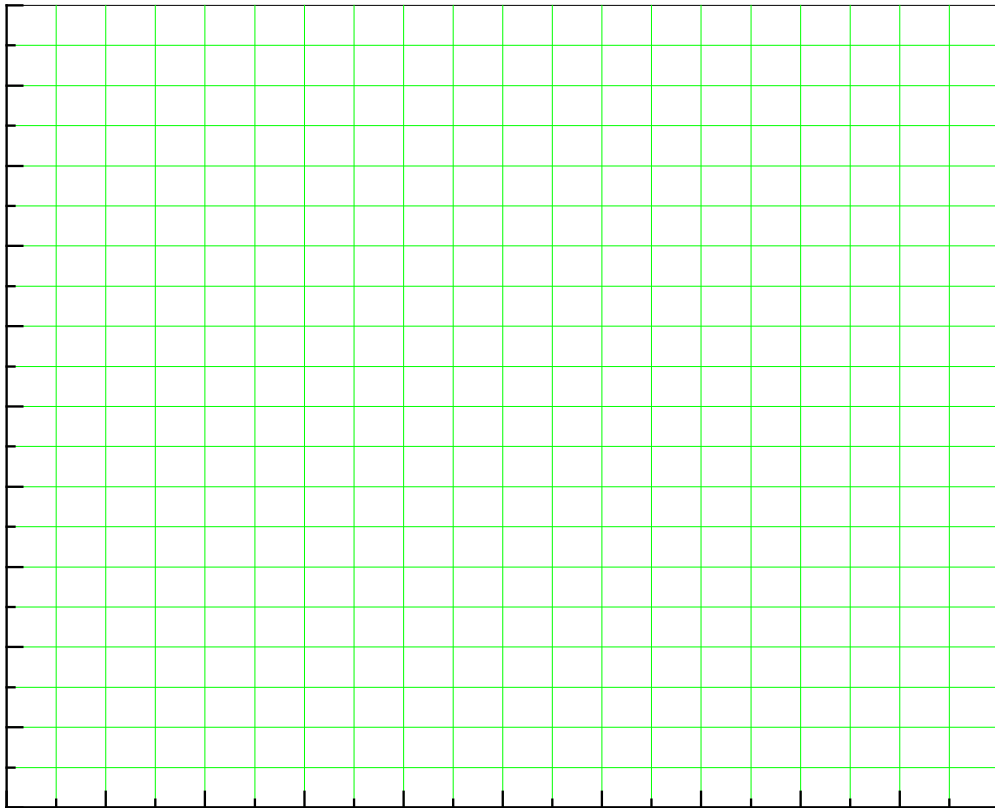
(2)  $R=470\text{ k}\Omega$ 、 $C=1000\text{ }\mu\text{F}$

充電過程

時間	0.25	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.25	2.5	2.75	3	3.25	3.5	3.75
$V_C$															
時間	4	4.25	4.5	4.75	5	5.25	5.5	5.75	6	6.25	6.5	6.75	7	7.25	7.5
$V_C$															
時間	7.75	8	8.25	8.5	8.75	9	9.25	9.5	9.75	10	10.25	10.5	10.75	11	11.25
$V_C$															
時間	11.5	11.75	12	12.25	12.5	12.75	13	13.25	13.5	13.75	14	14.25	14.5	14.75	15
$V_C$															

3. 以充電時間為 $x$ 軸、電壓為 $y$ 軸繪出關係圖，由圖計算電容值，並計算誤差。

(註：在充電過程，當 $t=RC$ 時， $V_C = \varepsilon(1 - e^{-1}) = 0.63\varepsilon$ ，利用電容充電壓與時間作圖，即可由圖找出對應的時間常數，進而求出電容的大小)。

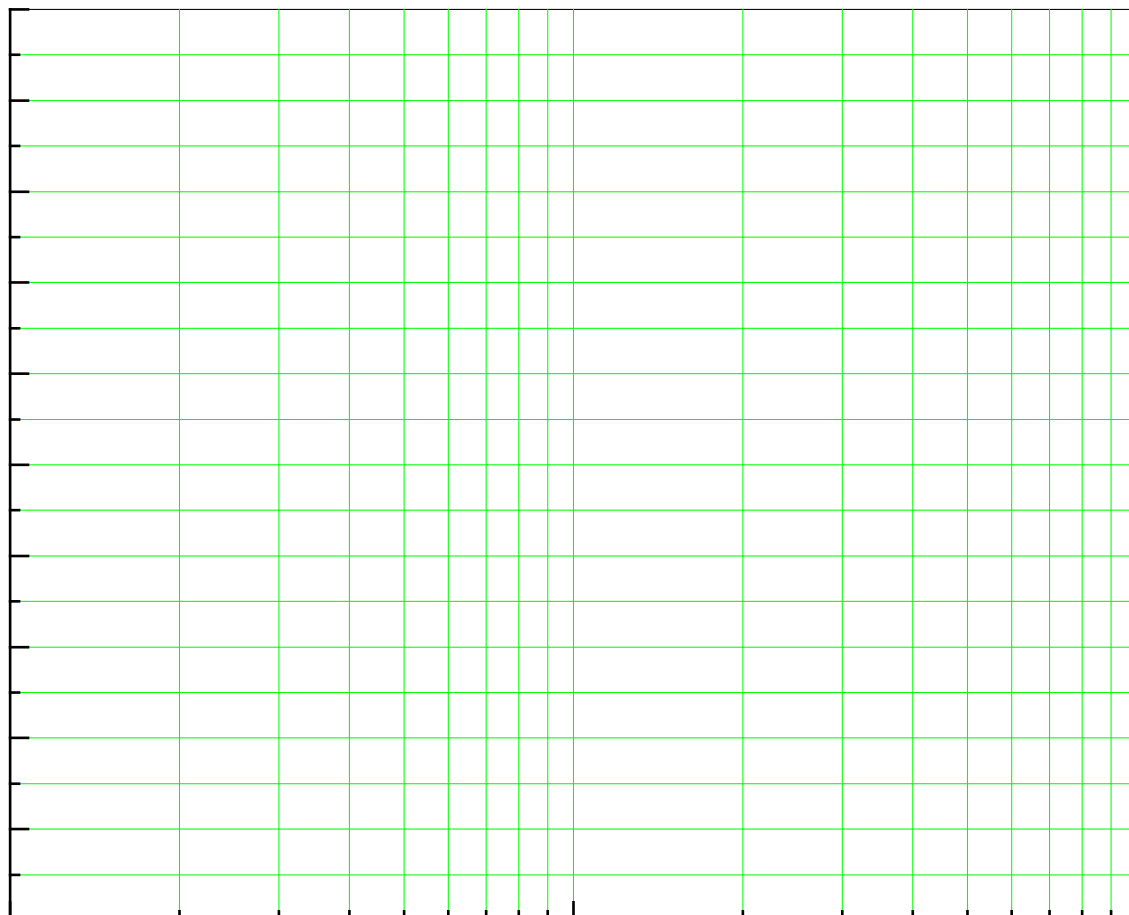


# 普通物理實驗報告

實驗值  $C = \frac{t}{R} = \underline{\hspace{2cm}}$   $\mu\text{F}$

實驗誤差：

4. 取  $x = \log\left(\frac{\varepsilon}{\varepsilon - V_C}\right)$ 、 $y = t$  繪製關係圖，由斜率計算電容值，並計算誤差。



迴歸方程：

實驗值  $C = \underline{\hspace{2cm}}$   $\mu\text{F}$

實驗誤差：

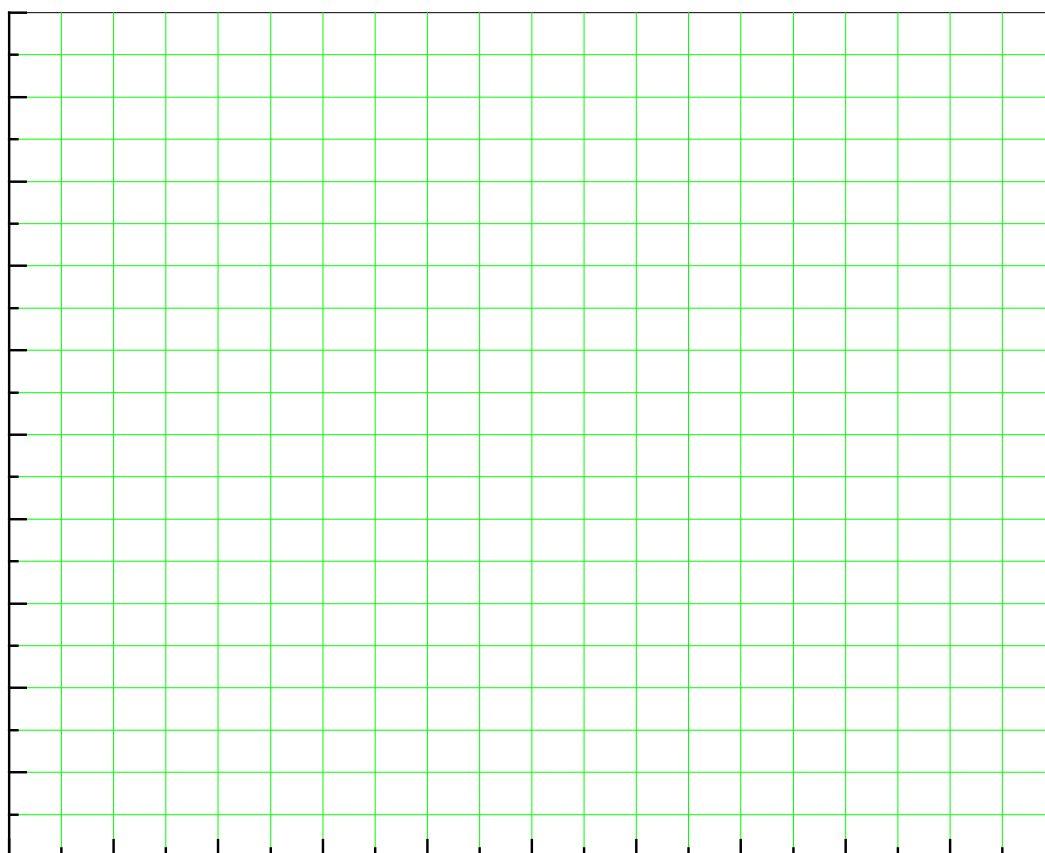
## 普通物理實驗報告

### 放電過程

時間	0.25	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.25	2.5	2.75	3	3.25	3.5	3.75
$V_C$															
時間	4	4.25	4.5	4.75	5	5.25	5.5	5.75	6	6.25	6.5	6.75	7	7.25	7.5
$V_C$															
時間	7.75	8	8.25	8.5	8.75	9	9.25	9.5	9.75	10	10.25	10.5	10.75	11	11.25
$V_C$															
時間	11.5	11.75	12	12.25	12.5	12.75	13	13.25	13.5	13.75	14	14.25	14.5	14.75	15
$V_C$															

2. 以放電時間為 $x$ 軸、電壓為 $y$ 軸繪出關係圖，由圖計算電容值，並計算誤差。

(註：在放電過程，當 $t=RC$ 時， $V_C = \varepsilon(e^{-1}) = 0.37\varepsilon$ ，利用電容放電電壓與時間作圖，即可由圖找出對應的時間常數，進而求出電容的大小)。



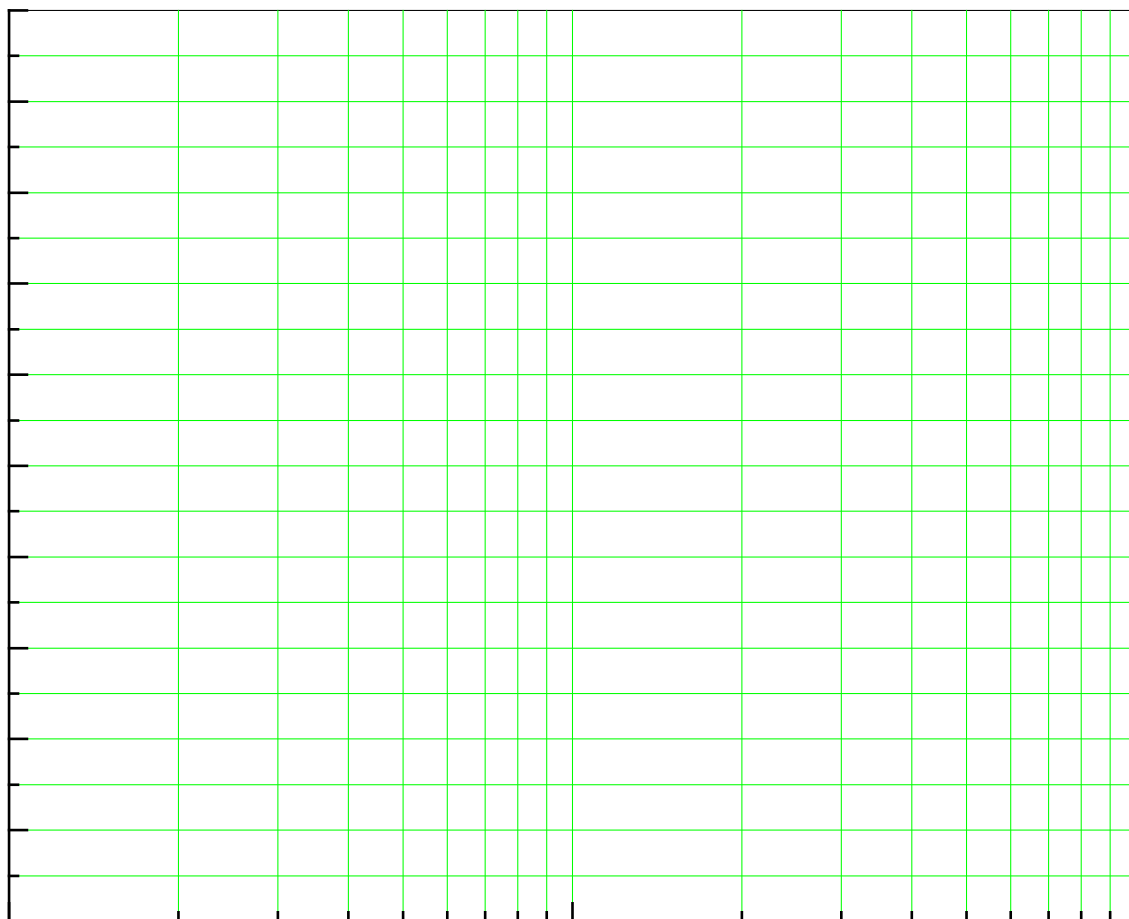


# 普通物理實驗報告

實驗值  $C = \frac{t}{R} = \underline{\hspace{2cm}}$   $\mu\text{F}$

實驗誤差：

2. 取  $x = \log\left(\frac{\varepsilon}{V_c}\right)$ 、 $y = t$  繪製關係圖，由斜率計算電容值，並計算誤差。



迴歸方程：

實驗值  $C = \underline{\hspace{2cm}}$   $\mu\text{F}$

實驗誤差：

普通物理實驗報告

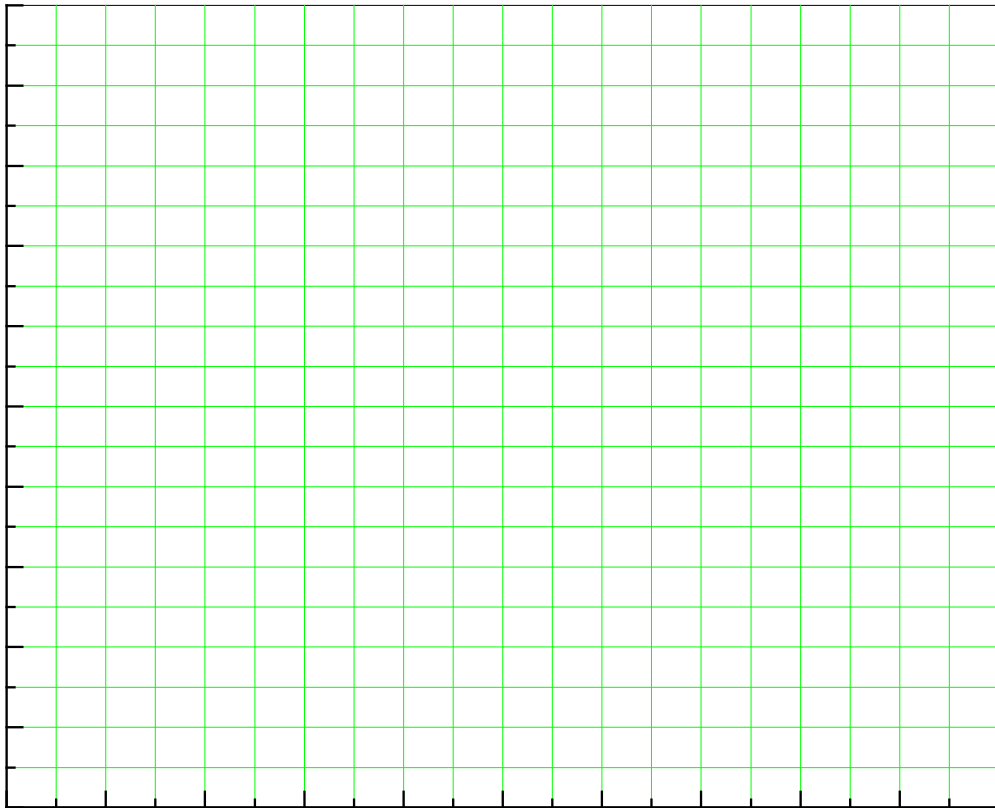
(3)  $R=100\text{ k}\Omega$ 、 $C=4700\text{ }\mu\text{F}$

充電過程

時間	0.25	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.25	2.5	2.75	3	3.25	3.5	3.75
$V_C$															
時間	4	4.25	4.5	4.75	5	5.25	5.5	5.75	6	6.25	6.5	6.75	7	7.25	7.5
$V_C$															
時間	7.75	8	8.25	8.5	8.75	9	9.25	9.5	9.75	10	10.25	10.5	10.75	11	11.25
$V_C$															
時間	11.5	11.75	12	12.25	12.5	12.75	13	13.25	13.5	13.75	14	14.25	14.5	14.75	15
$V_C$															

5. 以充電時間為 $x$ 軸、電壓為 $y$ 軸繪出關係圖，由圖計算電容值，並計算誤差。

(註：在充電過程，當 $t=RC$ 時， $V_C = \varepsilon(1 - e^{-1}) = 0.63\varepsilon$ ，利用電容充電壓與時間作圖，即可由圖找出對應的時間常數，進而求出電容的大小)。

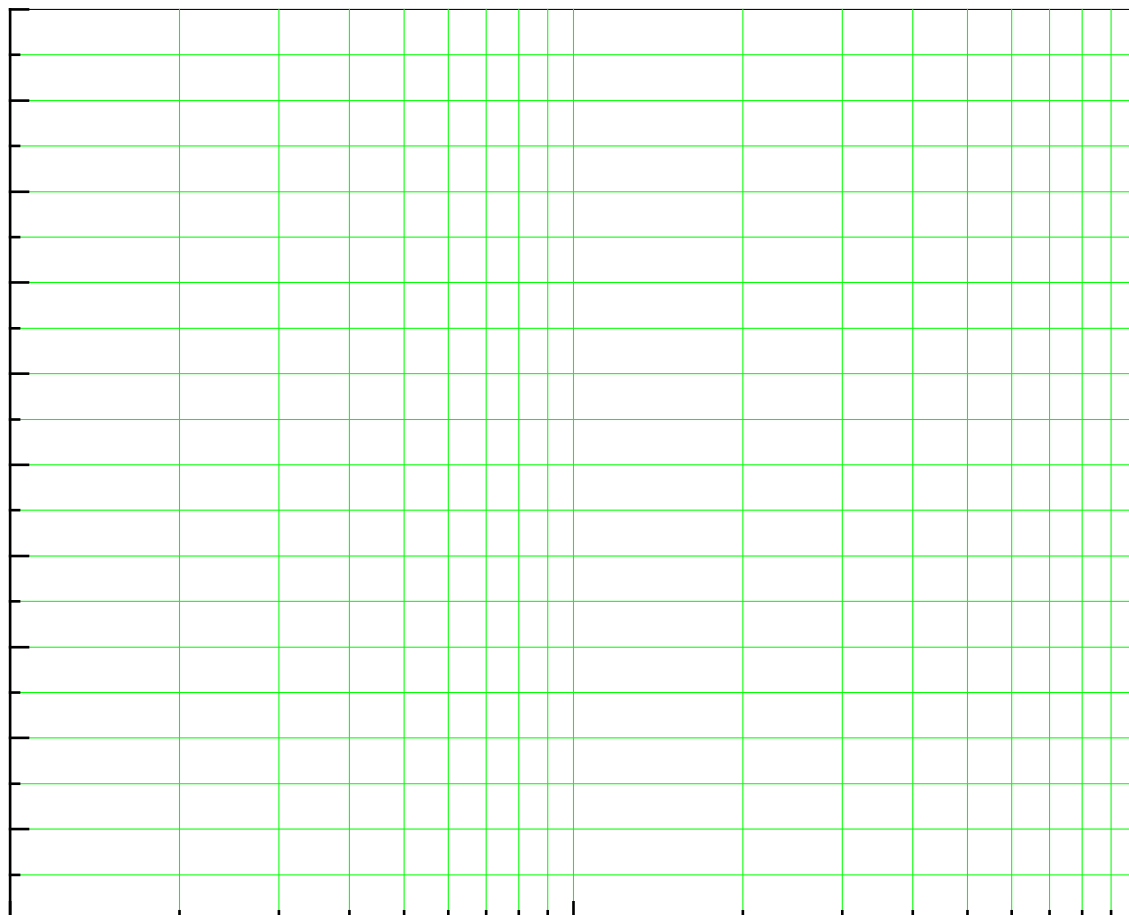


# 普通物理實驗報告

實驗值  $C = \frac{t}{R} = \underline{\hspace{2cm}}$   $\mu\text{F}$

實驗誤差：

6. 取  $x = \log\left(\frac{\varepsilon}{\varepsilon - V_C}\right)$ 、 $y = t$  繪製關係圖，由斜率計算電容值，並計算誤差。



迴歸方程：

實驗值  $C = \underline{\hspace{2cm}}$   $\mu\text{F}$

實驗誤差：

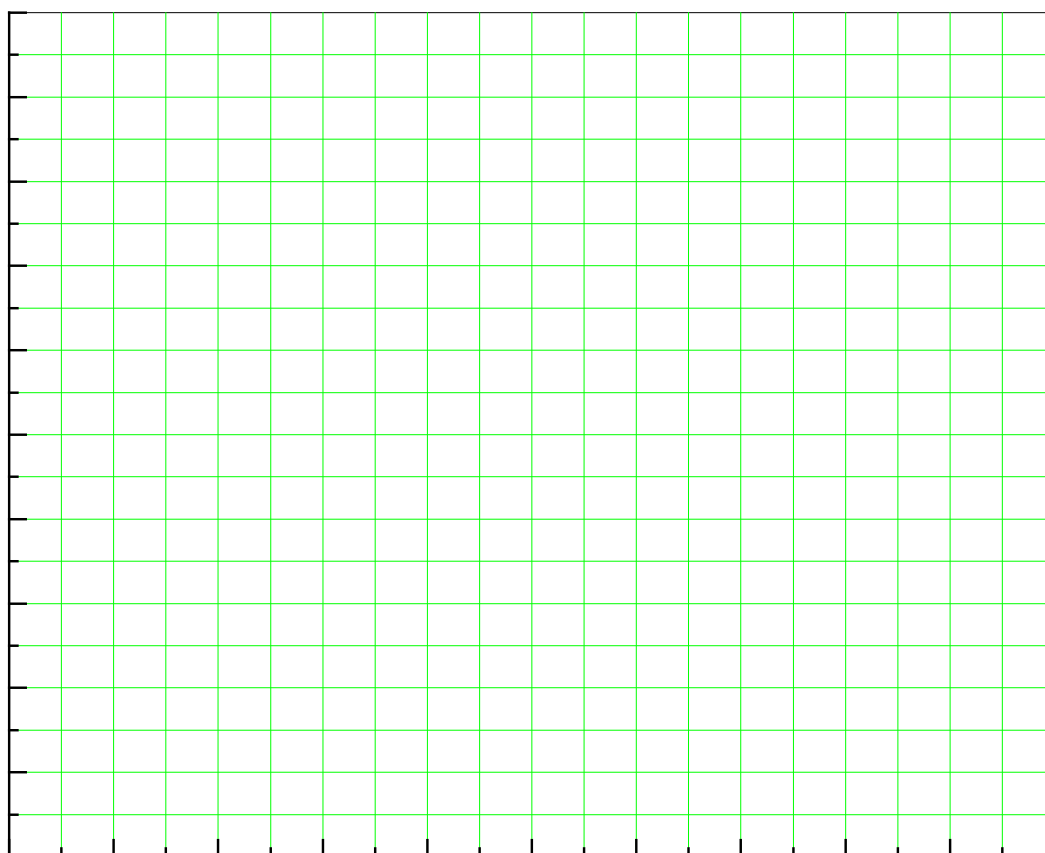
## 普通物理實驗報告

### 放電過程

時間	0.25	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.25	2.5	2.75	3	3.25	3.5	3.75
$V_C$															
時間	4	4.25	4.5	4.75	5	5.25	5.5	5.75	6	6.25	6.5	6.75	7	7.25	7.5
$V_C$															
時間	7.75	8	8.25	8.5	8.75	9	9.25	9.5	9.75	10	10.25	10.5	10.75	11	11.25
$V_C$															
時間	11.5	11.75	12	12.25	12.5	12.75	13	13.25	13.5	13.75	14	14.25	14.5	14.75	15
$V_C$															

3. 以放電時間為 $x$ 軸、電壓為 $y$ 軸繪出關係圖，由圖計算電容值，並計算誤差。

(註：在放電過程，當 $t=RC$ 時， $V_C = \varepsilon(e^{-1}) = 0.37\varepsilon$ ，利用電容放電電壓與時間作圖，即可由圖找出對應的時間常數，進而求出電容的大小)。

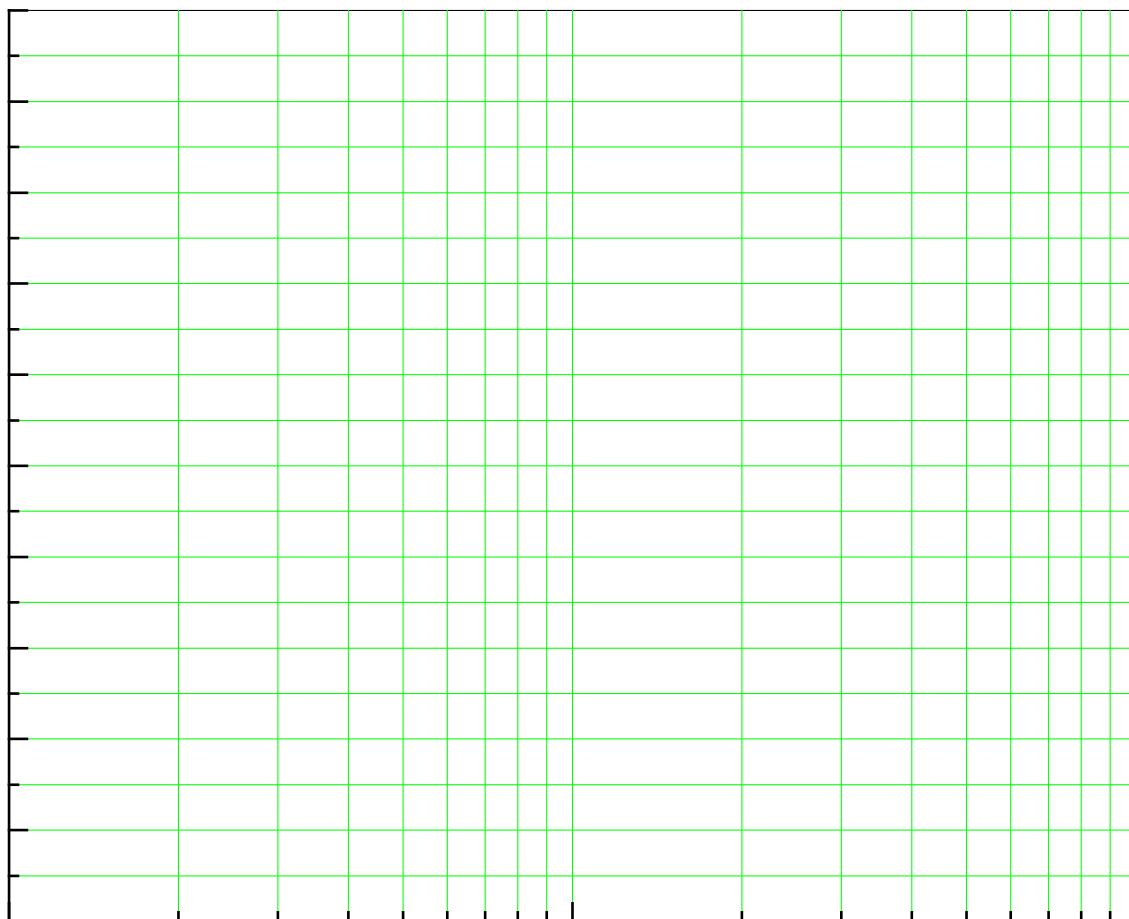


# 普通物理實驗報告

實驗值  $C = \frac{t}{R} = \underline{\hspace{2cm}}$   $\mu\text{F}$

實驗誤差：

2. 取  $x = \log\left(\frac{\varepsilon}{V_c}\right)$ 、 $y = t$  繪製關係圖，由斜率計算電容值，並計算誤差。



迴歸方程：

實驗值  $C = \underline{\hspace{2cm}}$   $\mu\text{F}$

實驗誤差：

## 普通物理實驗報告

### 三、思考問題：

1. 由數據計算出電容值的大小，與你的標準值比較，誤差有多大呢？你推測問題出在哪裡呢？