



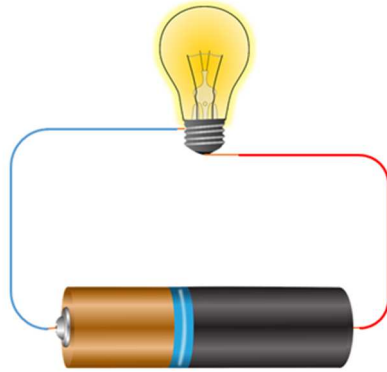
桃園縣 106 年度金頭腦熱線~
國小科學基本能力競賽
決賽試題

試卷編號：

(請核對是否與桌上編號一樣)

鉛筆還可以拿來做什麼？

相信學過電路單元的小朋友都知道，只要正確的連接電池、電線與燈泡，電流形成通路，燈泡就會發亮（如下圖）。但你知道嗎？其實只要把鉛筆畫在紙上，也有可能形成通路，讓 LED 燈泡發亮！



今天，我們有準備桌上的材料與工具（如下表），讓大家進行 6 項挑戰！

- 活動開始之前請先核對材料包內的材料是否有缺少，若有缺漏請先舉手報告。

活動材料清單：

	名稱	數量	名稱	數量
材料包 1	2B 鉛筆	1 支	剪刀	1 把
	4B 鉛筆	1 支	隱形膠帶	1 捲
	6B 鉛筆	1 支	白色 LED 燈泡	15 顆
	8B 鉛筆	1 支	9V 電池	1 個
	A4 方格紙	5 張	15 公分尺	1 隻
	橡皮擦	1 個	原子筆	2 支
材料包 2	A6 道林紙	2 張	錫箔紙	10 條
	黃色 LED 燈	2 顆	紅色 LED 燈	2 顆
	藍色 LED 燈	2 顆		

※在試場四週的服務台有放置削鉛筆機 1-2 台，若各組的鉛筆需要削時，可以運用之。

- 活動開始之後請按照活動步驟說明進行探索，並請注意時間控制及下列注意事項：

1. 請勿將 LED 燈直接與 9V 電池接觸，避免 LED 燈燒壞。

2. 現代鉛筆是以石墨和黏土來製作為筆芯。因石墨含量的不同，鉛筆可以分為 8B、6B、5B、4B、3B、2B、B，「B」代表黑度。

3. LED 燈泡，長腳為正極，短腳為負極。

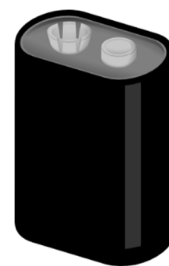
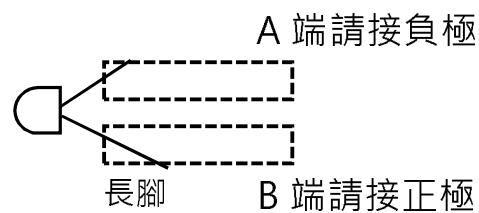
◎試試看、利用鉛筆設計簡單的通路

1. 實驗步驟：

說明：請拿出 (材料包 1)，並以材料包中之材料於下方框格中進行實驗。

- 請將下方虛線內的部分以 2B 鉛筆塗黑塗滿。
- 將材料包中的 LED 燈根據圖中的位置貼上，確認 LED 燈的腳與塗黑區塊確實接觸。
- 將 9V 電池上正、負極的突出處分別對準 B 端及 A 端，觀察 LED 燈是否亮起。

實驗參考圖



2. 請寫下你的觀察到的結果：

主題一、影響 LED 燈泡亮度的因素

說明：請使用材料包 1 進行本實驗。

挑戰 1：請參考**試試看**之實驗方法並以方格紙進行本實驗，探究不同的鉛筆對 LED 燈亮度的影響。

1.實驗步驟：以 2B、4B、6B 及 8B 鉛筆在方格紙上繪製簡易線路連接 9V 電池，觀察 LED 燈之亮度變化。

2.實驗變因：

a.本實驗中，只有一個因素可改變，你要改變之因素（操縱變因）是什麼？

b.本實驗中，有哪些因素要保持相同（控制變因）？

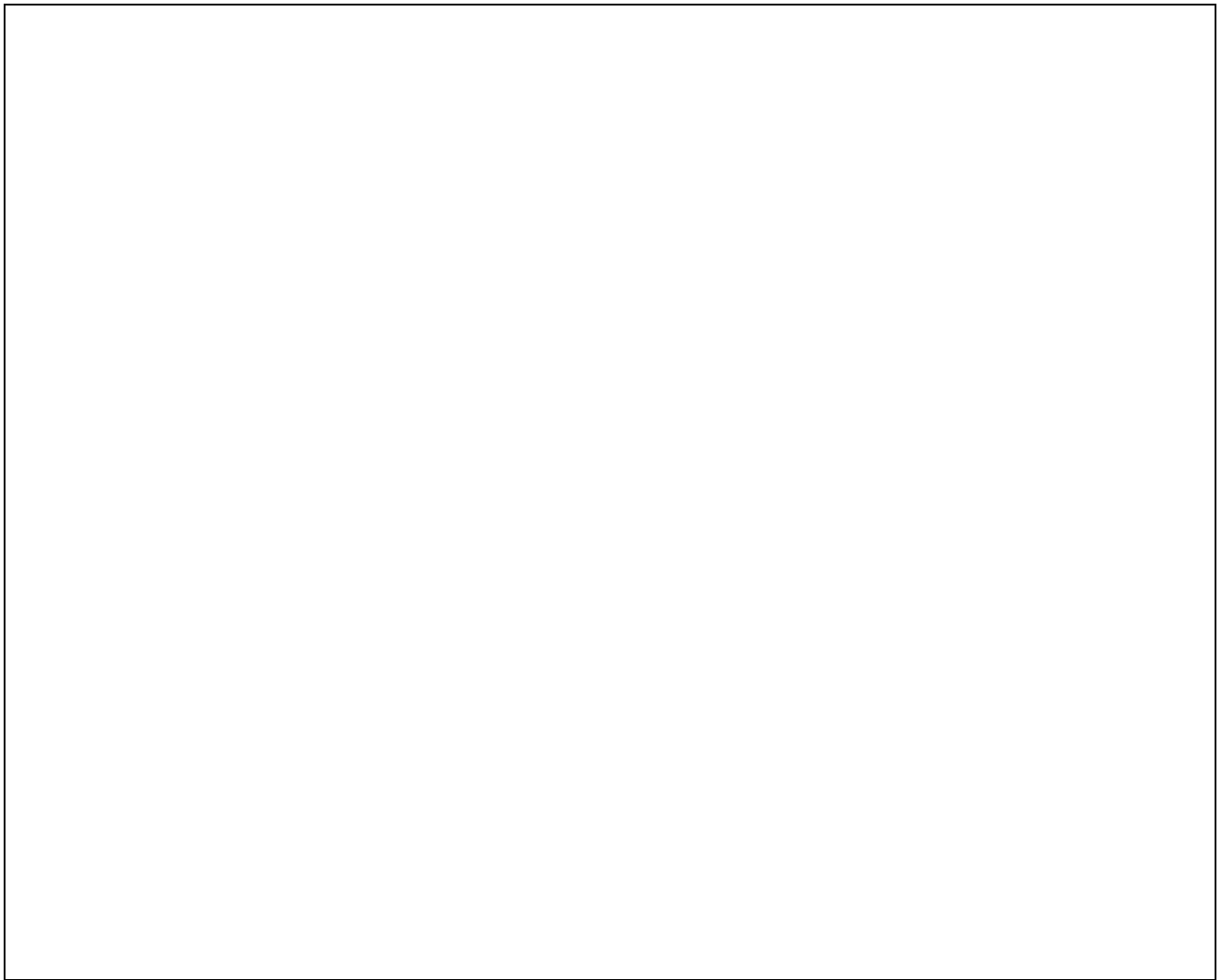
c.本實驗中，你要觀察的變因是什麼？

3.實驗結果：

a.實驗記錄：

鉛筆型號	LED 燈亮度觀察
2B	
4B	
6B	
8B	

b.請將實驗操作的方格紙黏貼於下方框中。



4.實驗結果與討論：

a.使 LED 燈最亮的鉛筆型號是：_____

b.我還察覺了什麼 _____

c.若別組的實驗步驟與你們完全相同，但實驗結果卻與你們不同，你認為有可能是什麼原因？

接下來的挑戰，請以此實驗結果選出之最亮的鉛筆繼續進行唷！

挑戰 2：用**挑戰 1**找出之最亮的鉛筆，探究鉛筆線條長短對 LED 燈亮度的影響。

1.實驗步驟：用鉛筆在方格紙上繪製簡易線路，觀察線路長短不同時 LED 燈之亮度變化。

2.實驗操作：

a.此實驗的操縱變因是什麼？


b.此實驗的控制變因是什麼？

3.實驗結果：

a.實驗記錄：

LED 燈與電池距離之格子數	LED 燈亮度觀察
1	

b.請將進行實驗操作的方格紙黏貼於下方框中。



4.實驗結果與討論：

我發現_____

- 綜合**主題一**中的**挑戰 1**及**挑戰 2**之結果和你的觀察，寫下能讓 LED 燈較亮的各種可能因素：

1. _____

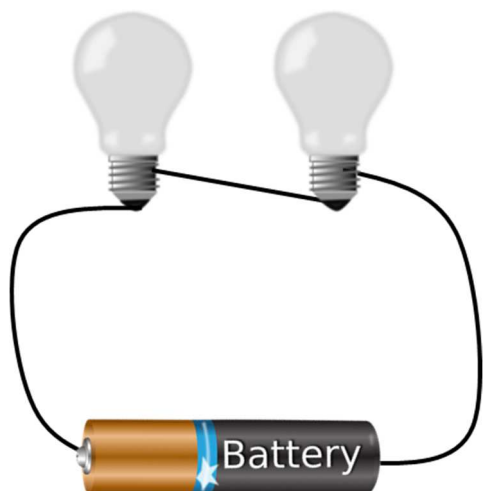
2. _____

3. _____

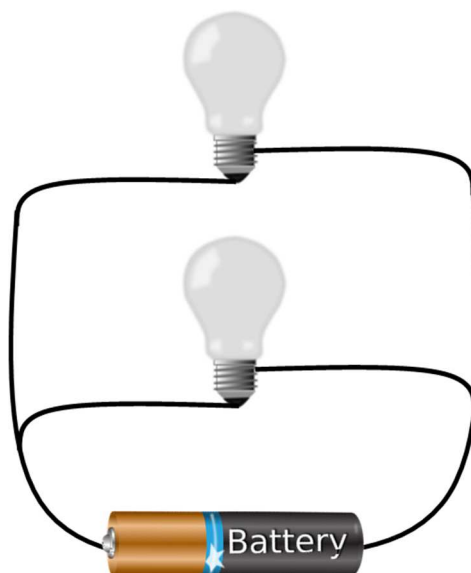
主題二、鉛筆也可以設計出串聯和並聯的電路嗎？

- 進行此實驗時，先讓我們來複習一下串聯及並聯的線路吧！

這個是_____聯



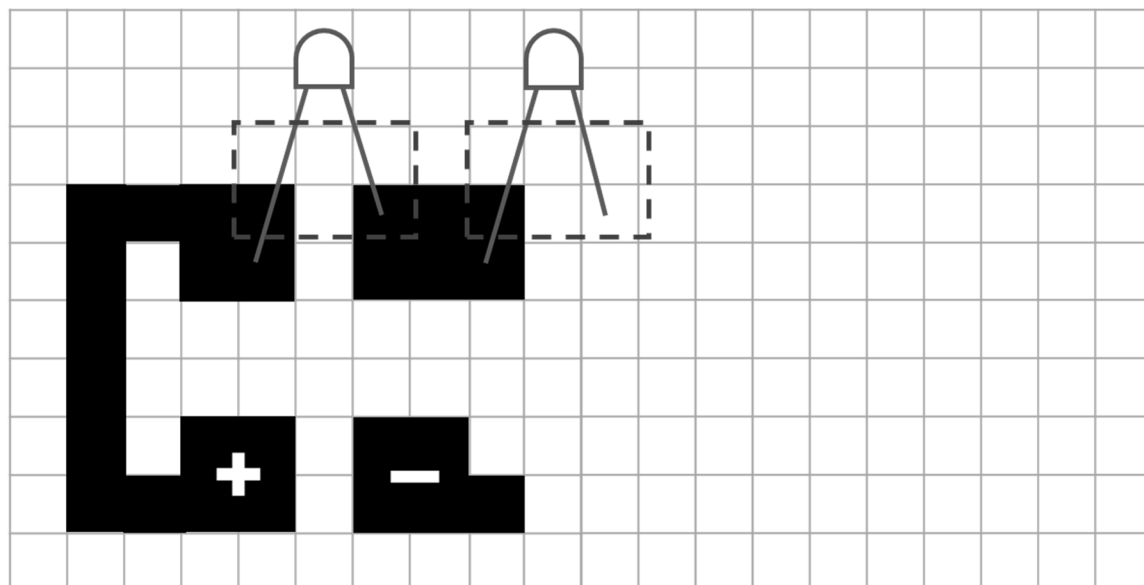
這個是_____聯



挑戰 3：串串看！

- 實驗目標：以鉛筆繪製 LED 燈串聯線路並找出可亮最多 LED 燈泡的方法。
- 實驗步驟：請參考並修改下方未完成的圖示繼續設計，於方格紙中畫出串聯電路，進行實驗。

提醒1：以膠帶黏貼LED燈燈腳時，建議貼如虛線位置！



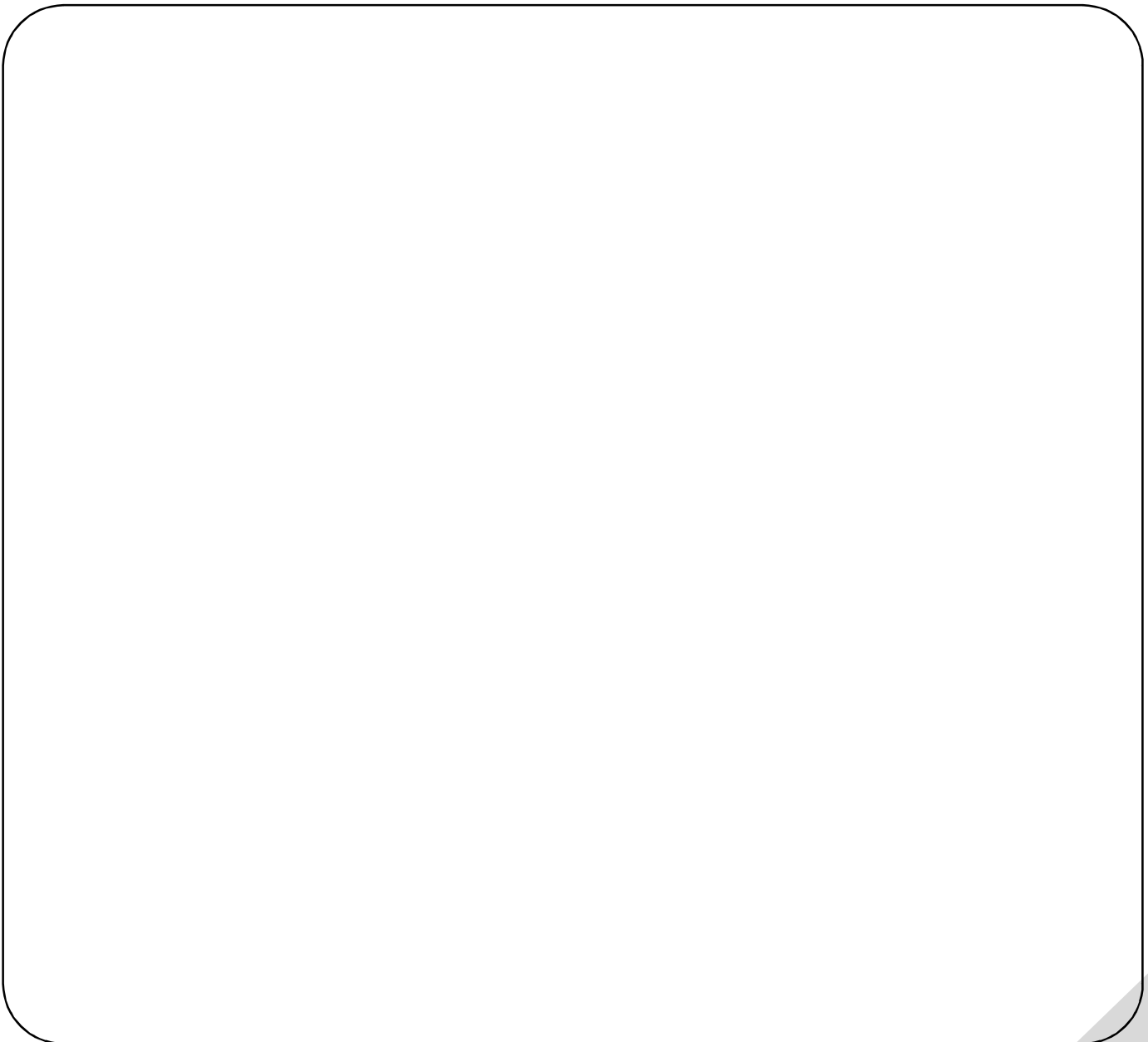
3.實驗變因：

a.此實驗的操縱變因是什麼？

b.此實驗的控制變因是什麼？

c.本實驗中，要觀察的變化因素為何？

4.實驗結果：請將實驗的成品(方格紙和黏貼在上面的 LED 燈)貼在下方框中。



5.實驗結果與討論：

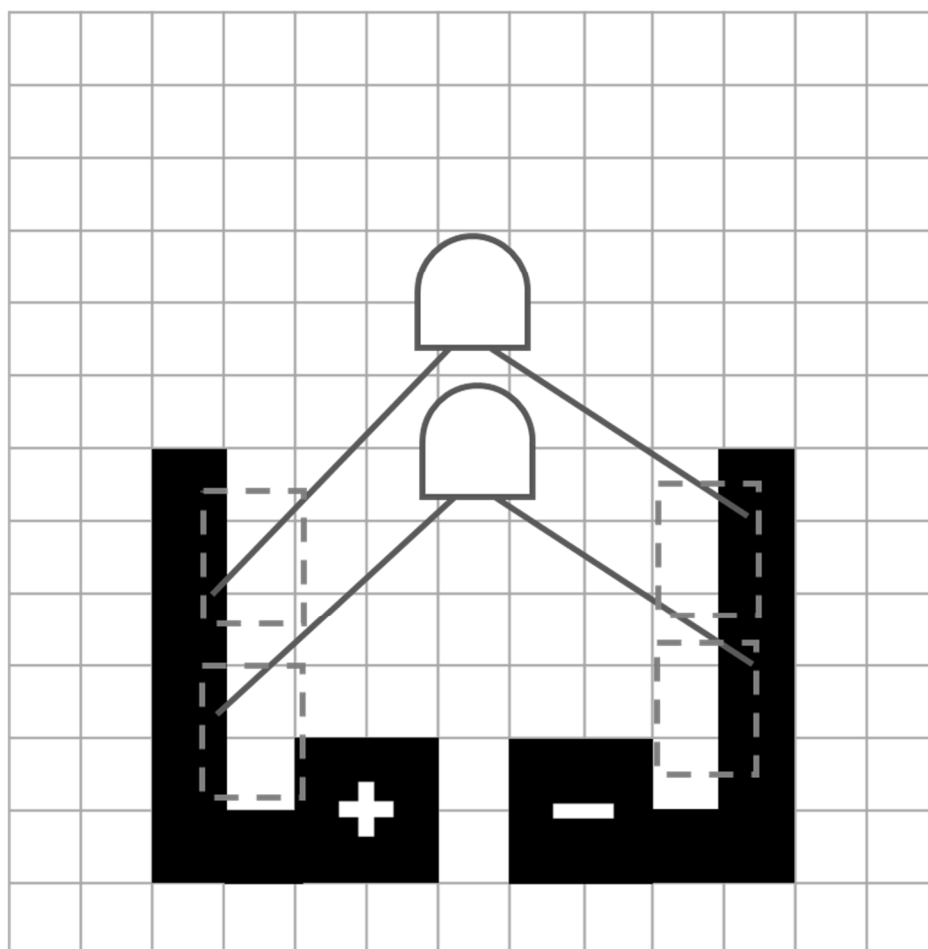
我們的串聯實驗成功亮起_____個 LED 燈。

我們發現_____

挑戰 4：並並看！

- 1.實驗目標：以鉛筆繪製 LED 燈並聯線路並找出可亮最多 LED 燈泡的方法。
- 2.實驗步驟：請參考並修改下方未完成的圖示繼續設計，於方格紙中畫出並聯電路，進行實驗。

提醒1：以膠帶黏貼LED燈燈腳時，建議貼如虛線位置！



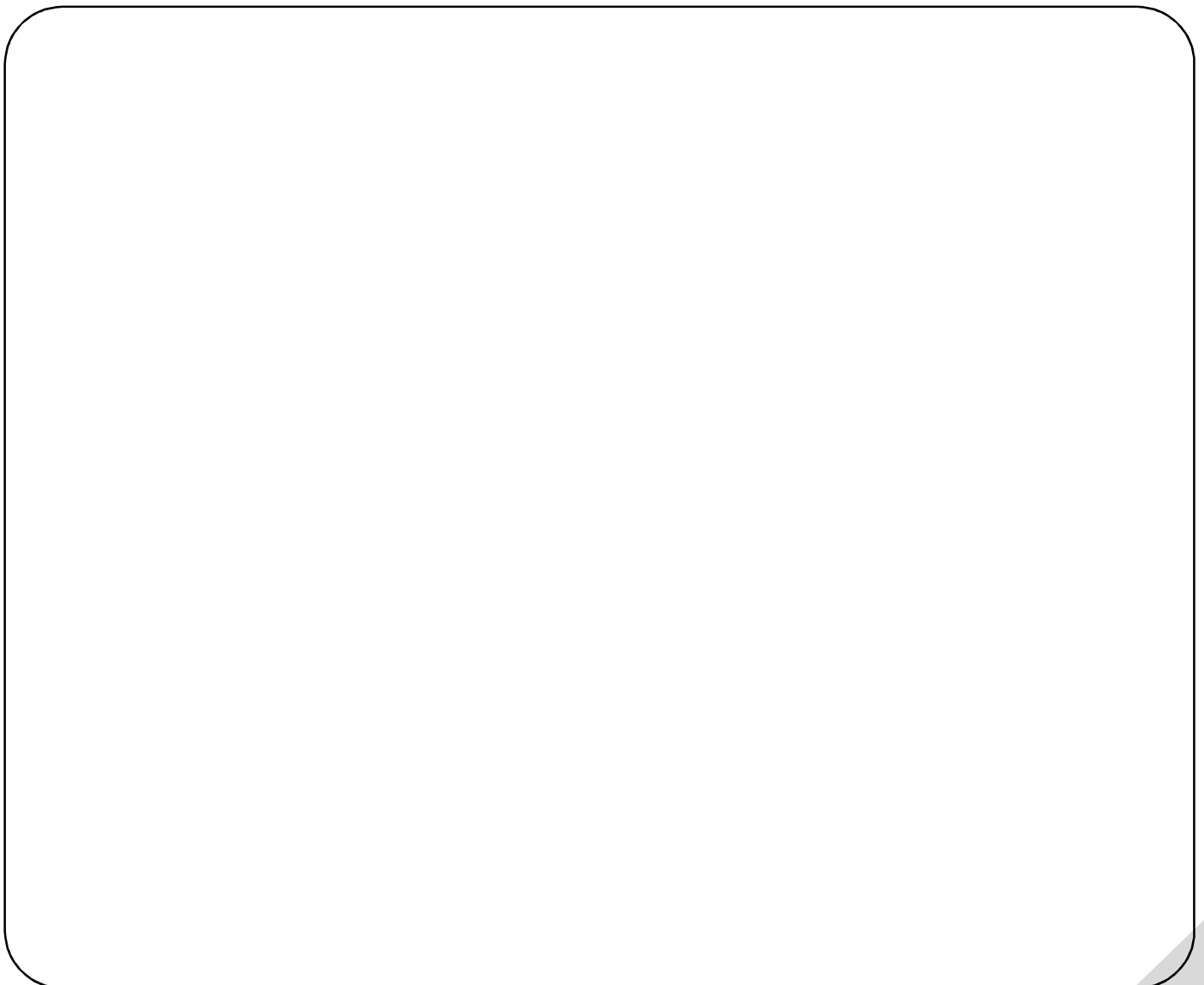
3.實驗操作：

a.此實驗的操縱變因是什麼？

b.此實驗的控制變因是什麼？

c.實驗進行於此，你有觀察到 LED 燈的長腳都與電池的哪個電極相連嗎？

4.實驗結果：請將實驗的成品(方格紙和黏貼在上面的 LED 燈)貼於下方框中。



5. 實驗結果與討論：

我們的並聯實驗成功亮起_____個 LED 燈。

我們發現_____

- 有人說：「如果將鉛筆繪製的電路改用**錫箔紙**來進行實驗，那麼同樣用 9V 的電池，能使更多的 LED 燈亮起」。你認為這個說法合理嗎？

- 若是要證明此說法，你應該如何設計此實驗？請寫下你用實驗來證明的步驟。

主題三、大挑戰

挑戰 5：發想一個新實驗！

有關電的科學實驗能探討的主題還有很多，請延續使用今天的實驗材料，想想看還有什麼其它可進行探究的問題：

1.探究主題：_____

2.實驗材料：_____

3.實驗操作：

a.此實驗的操縱變因是什麼？

b.此實驗的控制變因是什麼？

c.實驗中，要觀察的變化為何？

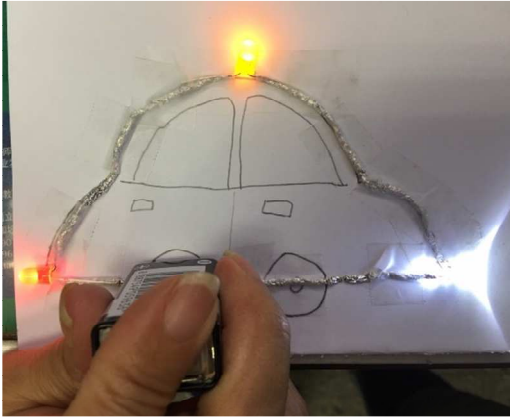
4.實驗步驟：_____

5.實驗可能結果：_____

挑戰 6：設計一個 LED 的小作品！

請利用 (材料包 2) 和你們前面實驗的發現，發揮一下你們的想像力，製作出一個可以同時亮起 3 顆串聯 LED 燈的作品，並請你們為這個作品命名！

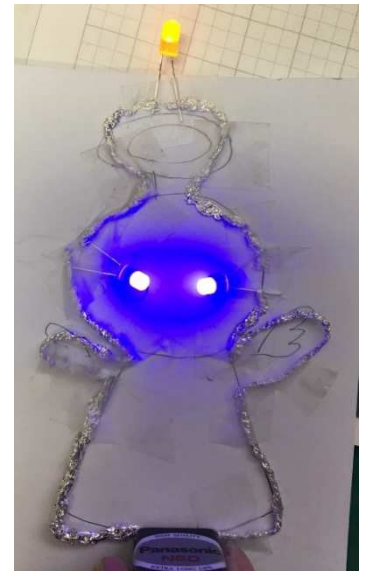
作品參考：



夜晚踩著煞車的計程車



五彩繽紛的聖誕樹



帶著詭譎眼神的小天使

你的作品名稱：

提醒 1：你的作品不能與上方作品相同唷！

提醒 2：請先用 2B 鉛筆於 A6 道林紙上設計草稿。

提醒 3：請勿直接將錫箔紙片直接接上 9V 電池。

提醒 4：請用雙手將錫箔紙條搓揉緊實，再黏於草稿圖上。

請將作品黏貼於此，評審老師會實際試看看來欣賞你們的創意喔！加油～