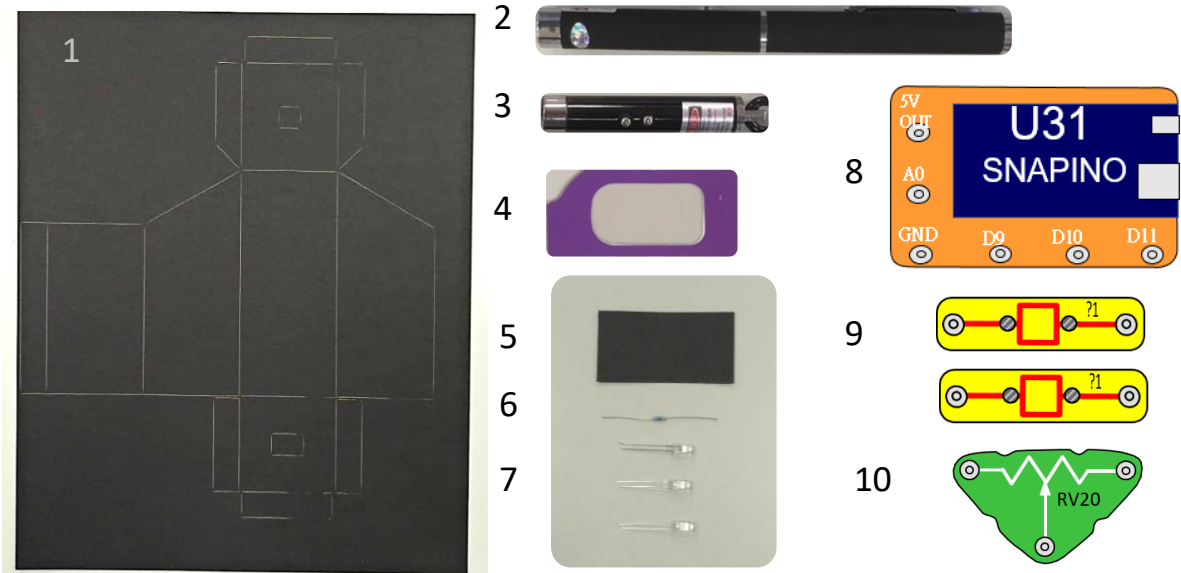


國立清華大學遠距教學
Take-home Lab
手機光譜儀與 Planck 常數測量

一、器材：

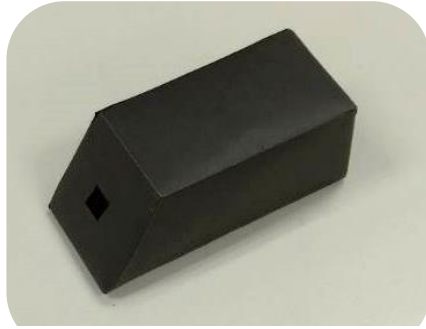
1. 手機光譜儀樣板(黑紙)、
2. 綠光雷射筆 (波長 532 nm) (禁止直視雷射光)
3. 紅光雷射筆(禁止直視雷射光與紫外光)
4. Rainbow Symphony 1000 lines/mm 繞射光柵、
5. 厚黑紙 (自製單狹縫片 :以刀片於黑紙切割約 1cm 線條)*1
6. 限流電阻 (470 Ω)
7. 不同波長 LED (紅藍綠 3 顆)
8. Arduino UNO R3
9. 元件彈簧架
10. 可變電阻 (20 k Ω)
11. 手機 (自備)



二、實驗內容：

A. 手機光譜儀

1. 製作手機光譜儀：參考 **Ref. 1** 製作手機光譜儀。
2. 校正波長：利用紅光雷射筆及 532 nm 綠光雷射筆校正自製光譜儀的波長。



手機光譜儀成品(需再加光柵片)

B. 氫原子光譜

3. 測量氫原子可見光光譜 (Balmer series) 的波長。
4. 利用 Bohr 氫原子模型，計算 Planck 常數，並與標準值比較。

C. LED 特性

5. 利用手機光譜儀測量不同顏色 LED 發射光譜，決定高峰處的波長。
6. 使用圖 1 的線路，驅動 LED 發光，調可變電阻可以調 LED 發光強度。

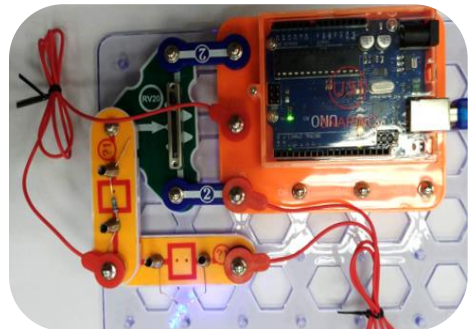
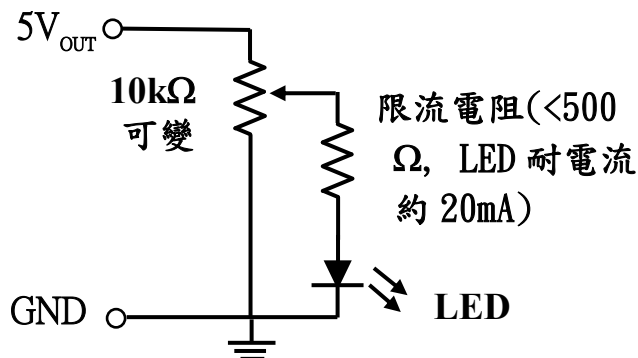


圖 1 LED 驅動電路，限流電阻限制可變電阻和 LED 的電流。Arduino UNO 板提供+5 V，也可以測量 LED 兩端的電壓。

7. 下載手機 Light Meter 或類似 APP，利用手機環境光感測器（通常位於前置鏡頭旁）測量 LED 發光照度(LUX)隨電壓 V 的變化。
8. 分析步驟 7 的結果，求出 Planck 常數，並與標準值比較。

三、參考資料：

1. Young-Gu Ju, "Fabrication of a low-cost and high-resolution papercraft smartphone spectrometer", Phys. Educ. 55 (2020) 035005.

2. 清華大學普通物理實驗：氫原子光譜量度與浦郎克常數講義。
(<http://www.phys.nthu.edu.tw/~gplab/exp023.html>)