

等 別：高考一級
類 科：物理
科 目：近代物理研究
考試時間：3 小時

座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目得以本國文字或英文作答。

一、1921 年阿爾伯特·愛因斯坦，因「他對理論物理學的成就，特別是光電效應定律的發現」而獲得諾貝爾獎。光電效應實驗被認為是近代物理學發展中非常關鍵性的實驗之一。(每小題 5 分，共 20 分)

(一)請說明光電實驗的內容與所觀測到的實驗結果。

(二)請說明何謂光電效應定律？並請說明此效應在近代科學發展的重要性。

(三)請評論此效應運用於製作太陽電池 (solar cell) 的潛力為何？請闡述原因。

(四)光電效應有那些主要的應用？

二、(一)何謂光伏效應 (photovoltaic effect)？(10 分)

(二)光伏效應與光電效應有何不同之處？(5 分)

(三)光伏效應的主要應用為何？(5 分)

三、(一)請寫出三維空間中，處於位勢為 $V(r)$ 的單獨粒子，其含時和不含時的薛丁格方程式 (Schrödinger equation)。(10 分)

(二)上述含時或不含時的兩個方程式分別描寫什麼物理現象或意義？(10 分)

(三)薛丁格方程式的解稱為波函數 (wave function)，請說明波函數的物理意義為何？(5 分)

四、(一)請描述斯特恩-革拉赫實驗 (Stern-Gerlach Experiment) 裝置、內容與實驗結果。(10 分)

(二)此實驗證實了那一項重要的近代物理觀念？(10 分)

五、何謂「拉塞福散射 (Rutherford scattering) 實驗」？此實驗證實那一項重要的物理觀念？(15 分)