

# 國立臺北教育大學 99 學年度碩士班招生入學考試

## 自然科學教育學系碩士班 物理學 科試題

一、計算題：(每題 10 分，共 30 分)

(一) 1 公斤的鐵錘，以 25 公尺/秒的速度敲擊放在地上重 100 克的銅塊。已知銅的比熱為  $0.093 \text{ 卡/克} \cdot ^\circ\text{C}$ ，假設有一半的力學能轉變為銅塊的熱能，則此銅塊的溫度增加攝氏多少度？

(二) 將一質量  $m$ 、電量  $q$  之帶電粒子通過  $V$  之電位差，以與磁場夾  $53^\circ$  角之方向入射於一均勻的磁場中，磁場強度為  $B$ ，該電子以螺旋狀軌跡前進。求該帶電粒子的迴旋週期。

(三) 一科學家想利用  $C$  金屬光電效應產生的光電子做為某項研究所需之電子源，該研究所需之電子動能為  $2.0 \text{ eV}$ 。欲使  $C$  金屬產生光電子至少需用波長小於  $400 \text{ nm}$  之入射光。請問該科學家需用何種波長的光源，才能得到所需之電子源？

二、問答題

(一) 請說明何謂單晶(single crystal)、何謂磊晶薄膜(epitaxial film)、何謂多晶結構(Polycrystalline structure)。(15 分)

(二) 請定量地說明何謂「司乃耳定律(Snell's law)」，並以此定律定量地說明「全反射」的現象。(15 分)

(三) 請定性地說明熱力學理論中的「系綜(ensemble)」觀念，說明什麼是「系綜平均(ensemble average)」並論述何謂「正則系綜(canonical

ensemble)」、何謂「巨正則系綜(grand canonical ensemble)」、何謂「微正則系綜(micro canonical ensemble)」。(20 分)

(四)請從能量的觀點出發，說明表面張力的物理意義。(10 分)

(五)請問何謂電子的自旋-軌道交互作用 (spin-orbit interaction) ? (10 分)