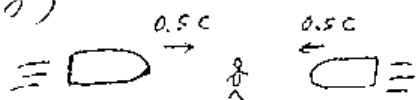


一. 解釋康卜吞效應 (Compton Effect) 的物理意義。並導出入射光波長變化的描述式 (以散射角度及碰撞粒之質量表之)。另何謂反康卜吞效應 (Inverse Compton Effect)? (15分)

參考用

二. 就狹義相對論討論, 兩艘太空船對向接近, 對於兩艘船距離中點的觀測者而言, 每艘皆以 $0.5c$ 的速度飛來, 問在此時向接近的太空船上的人員, 所觀測到對方的接近速度為何? (15分)

(見右圖)



三. 何謂 Bremsstrahlung? 與光電效應 (photo-electric effect) 的過程有何不同? 若在 Bremsstrahlung 實驗中加速電子的電壓在 $10,000V$ 左右, 則 λ_{min} 約在何種電磁波波段? (15分) (λ_{min} : 反應中一次碰撞的最大可能能量轉換.)

($h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$; $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$; $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

四. 在波包 (Wave Packet) 的討論中, 何謂「相速度」 (Phase Velocity)? 何謂「羣速度」 (Group Velocity)? 兩者存在數學形式上及物理意義上有任何不同? (15分)

五. 何謂位障穿越 (Barrier Penetration)? 試舉一例 (原子核或原子、分子尺度) 以說明。 (10分)

六. 試解釋 (i) Zeeman Effect, 及 (ii) Fine Structure 的成因及在光譜上的現象。 (10分)

參考用

七. 何謂 "Mössbauer Effect"? 在原子及原子核中此效應的尺度大小約相差多少? (10分)

八. 氫原子的 Lyman α 及 Lyman edge 分別在 1216 \AA 及 912 \AA 。問正一價的氦原子 (He^+) 的 Lyman α 及 Lyman edge 波長為何? (10分)