

國立花蓮教育大學科學教育研究所九十五學年度博士班入學考試試題

考試科目：物理學

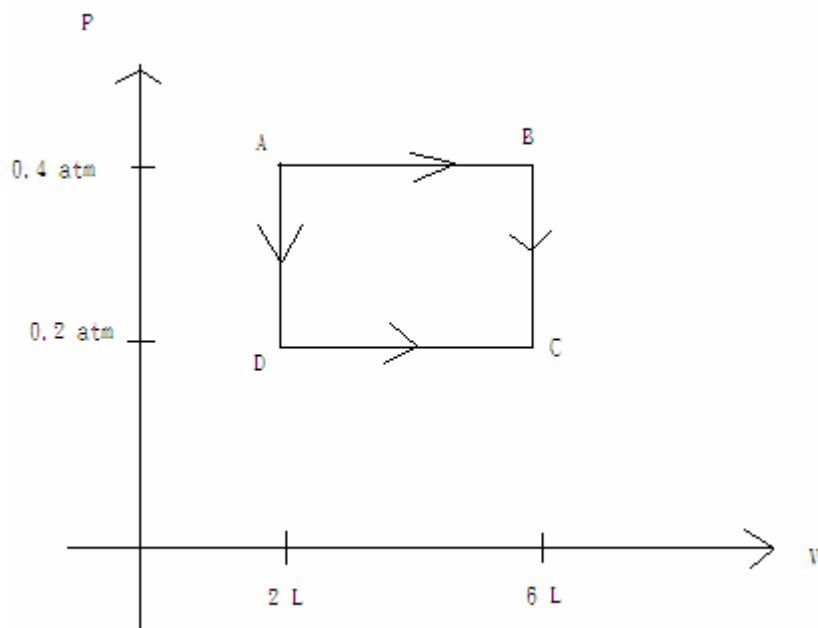
- 答題說明：1.本試題共二頁。
2.答案寫在答案紙上，不必抄題，但須註明題號；試題請隨同答案卷一併繳回。
3.本科試題有解釋名詞 6 題，每題 5 分；問答或計算題 6 題，每題 20 分，共 150 分。

一、解釋名詞（共 6 題，每題 5 分，小計 30 分）

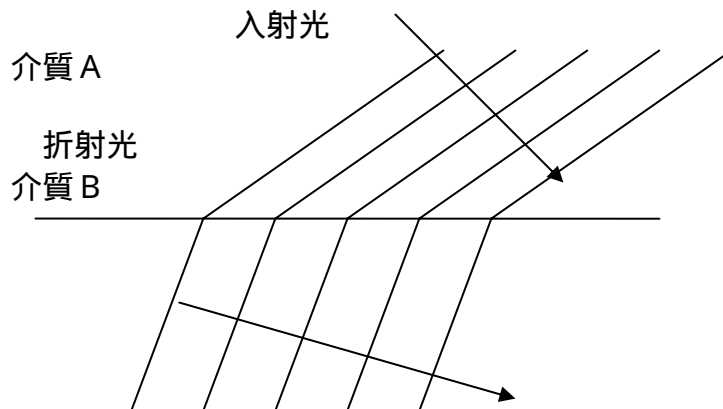
1. 功-動能定理 (work-kinetic energy theorem)
2. 終端速度
3. 波的干涉現象及相干長度(coherent length) 。
4. 何謂包利不相容原理？試寫出兩獨立等同費米子之波函數，並依此說明包利不相容原理？
5. Faraday's Law
6. photo-electric effect

二、問答或計算題（共 6 題，每題 20 分，小計 120 分）

1. 一質量為 M 之砲彈以初速度 V ，傾斜角 θ 自地面斜向射出，當此砲彈飛行至最高點時，炸成 A、B 兩片，設其質量分別為 $M/3$ (A 片) 及 $2M/3$ (B 片)，兩彈片均水平飛出，若 A 片落地點離砲彈發射點之距離為 d ，求 B 片落地離發射點的距離為多少？(20 分)
2. 如圖的 PV 圖出，系統經過一個循環過程由 A 狀態回到 A 狀態，如果在 A 到 B 過程中系統吸了 200 焦耳的熱，而 B 到 C 過程中系統放出 400 焦耳的熱，求 (a) 在 A 到 B 過程中氣體內能的變化 (b) A 到 D 再到 C 過程中系統是吸熱還是放熱？其值為何？(20 分)



3. 根據能量守恆的觀點，說明光線從介質 A 入射到介質 B 時，頻率不變，故波長會改變。試依此證明光的 Snell's Law，參考下圖。(20 分)



4. 說明熱力學第二定律？生物體需要消耗食物維持生理結構的穩定，此是否違反熱力學第二定律呢？(20 分)
5. Describe one-dimensional wave functions and probability densities of a particle confined to a box with quantum number $n=1,2,3$ etc. and explain the physical meaning of them.

(a) The box with rigid walls (12 分)

(b) Continued problem (a). Do the same task for another box with non-rigid walls.(8 分)

6. Describe the basic equations of electromagnetism (Maxwell's equations), and explain these equations by examples. (20 分)