

國立交通大學八十五學年度碩士班入學考試試題

科目：221普通物理（電子物理研究所）

第 1 頁，共 4 頁

※作答前，請先核對試題、答案卷(試卷)與准考證上之所起別與考試科目是否相符!!

01

1、填充題(每小格2分)

- 1、按照量子力學，氫原子中的電子
 - A、只能局限在Bohr軌道上運動，
 - B、運動沒有一定的規律，
 - C、有確定軌道，但在Bohr所預言的軌道上出現的機率最大，
 - D、沒有確定的軌道，在各處都有一定的機率出現，
 - E、能階與Bohr理論所預言的一樣，(在不考慮自旋及相對論效應)
 以上的敘述中，那些敘述是對的。_____

- 2、一粒子在無限大的勢壘(potential barrier)之間的一維運動中，按照 uncertainty principle可知次最低能級的能量等於_____，勢壘的寬度為a。粒子質量為m。

- 3、根據Bohr氫原子模型，可判斷出：量子數越大，軌道半徑越_____。又大量處於量子數為n的狀態之氫原子，通過自發輻射(spontaneous radiation)，可能產生的光譜線的條數有_____條。

- 4、一原子彈爆炸的威力相當於2萬噸TNT炸藥(約相當於 8×10^{13} 焦耳)。已知一個鈾-235(U-235)原子核分裂產生200MeV，那麼參與分裂的U-235原子數為_____個，則該原子彈的質量最小限度約為_____公克。(1eV = 1.60×10^{-19} 焦耳)

- 5、靜止在一均勻強磁場 \vec{B} 中，有一原子核 ${}_3\text{Li}^6$ ，俘獲(capture)一速度為 7.0×10^4 米/秒的中子而產生一個 ${}_2\text{He}^4$ 原子核及另一個新原子核。其原子核反應方程式為_____。若氫原子核的速度為 2×10^4 米/秒，方向與反應前中子的運動方向相同，如右圖

國立交通大學八十五學年度碩士班入學考試試題

科目：221普通物理（電子物理研究所）

第 2 頁，共 4 頁

※作答前，請先核對試題、答案卷(試卷)與准考證上之所註別與考試科目是否相符!!

B1

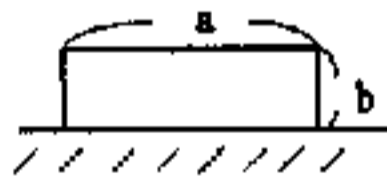
所示，繪出反應後兩個原子核的運動軌跡及標示它們的運動方向
_____。寫出氦原子核與新原子核軌道半徑之比為_____。

6、一束白光從水中射向空氣；當逐漸增大入射角時，進入空氣中的
_____光最先消失。

7、在一點源與銀幕之間，放置一圓孔的屏幕。當圓孔由數公分大小逐漸
變小，直到閉合的過程中，在銀幕上看到幾種不同現象。當圓孔直徑
較大時，銀幕上看到_____，此由於_____形成。當圓孔直徑小
到一定程度，銀幕上看到_____，是由於_____形成的。當圓孔
直徑縮小到近乎為光源光波的波長時，銀幕上看到_____，是由於
_____形成的。

8、裝有水的容器裡浮著一塊冰，冰用細線繫住，線中張力 $T=10$ 牛頓，容
器的橫截面積為 100cm^2 ，那麼當冰溶解完全時，容器中水面高度變化
_____cm。(考慮水溫不變化。取重力加速度量值為 10m/s^2)

9、有一均勻質量分佈的長方體木塊，長為 a ，寬
為 b ，重量為 w 。放置在一平坦地面上，今將
它從地面豎立起來，外力對它所作的功等於



_____。
10、在原來不帶電荷的金屬球(半徑為 R)外附近放置與球心相距為 $r(r > R)$ 的
點電荷 q ，那麼，金屬球的電位等於_____。今用一導線將金屬球
接地後，將點電荷 q 以小的速度 $v(v \ll c)$ 離開金屬球，則接地線的電流
流向是朝_____。此處 $q > 0$ 。

科目：221 普通物理 (電子物理研究所)

※作答前, 請先核對試題、答案卷(試卷)與准考證上之所組別與考試科目是否相符!!

BI

II、計算題

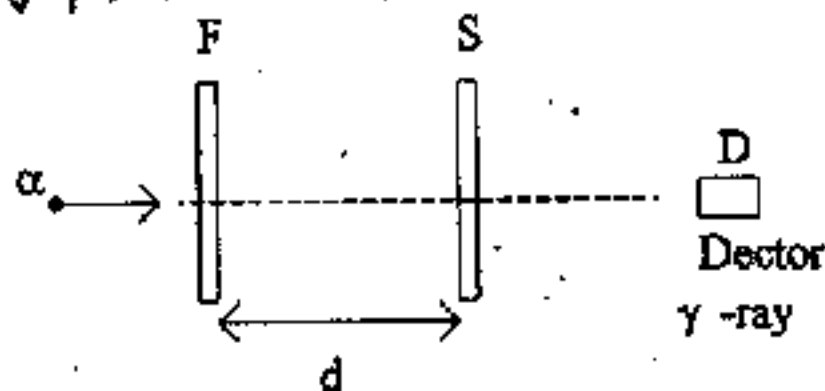
1、有某速度的 α 粒子撞擊 T_1 薄膜F, 引發原子核反應 $T_1^{49} + \alpha \rightarrow Cr^{52} + n$ 。

(14%) Cr^{52} 以等速度 v ($v \ll$ 光速)離開F, 並處於激發態, 其釋放 γ ray的半衰期為 T , 此 Cr^{52} 撞到薄膜金屬S而停在S中, 在S正後方放置 γ ray偵測器D, 測得二種 γ ray頻率 $f_1 = 1.794 \times 10^{21} \text{ Hz}$, 及 $f_2 = 1.806 \times 10^{21} \text{ Hz}$, 且單位時間內 f_1 頻率的 γ ray光子有 n_1 個, f_2 頻率的 γ ray光子有 n_2 個, F與S的間距為 d , 試求

(1)、脫離F, 出走的 Cr^{52} 之速度的大小。

(2)、若 $d = 0.16 \text{ mm}$ 及 $n_2/n_1 = 3$ 時, Cr^{52} 釋放 γ ray之半衰期 T 。

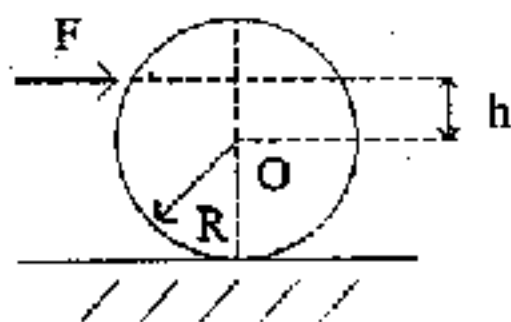
Cr^{52} 飛行中, 重力的影响不計。



2、令一均勻圓柱體(質量為 M , 半徑為 R , 對圓柱軸的轉動慣量為

(16%) $\frac{1}{2}MR^2$, 放置在水平地面上, (彼此有摩擦存在)。今施一水平外力

\vec{F} , 此力的作用點到質心O的距離為 h (如下圖所示), 使圓柱作純滾動, 試求地面作用於圓柱的靜摩擦力, 並討論該摩擦力的方向。



國立交通大學八十五學年度碩士班入學考試試題

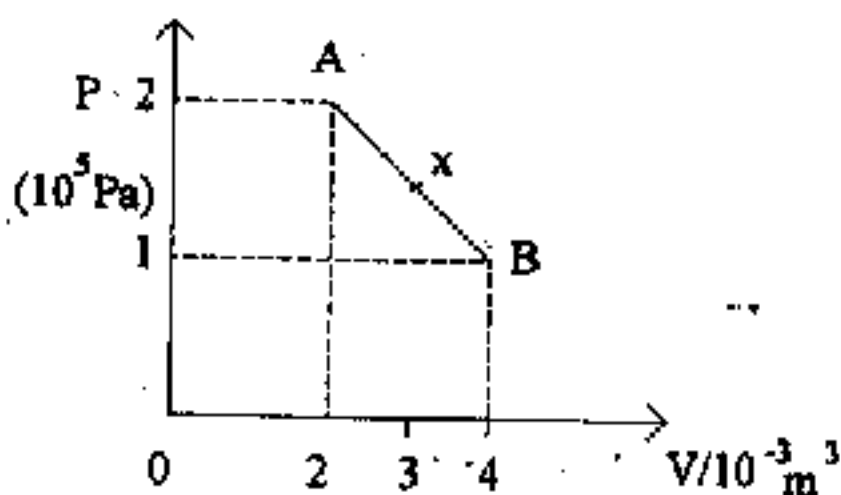
科目：221 普通物理 (電子物理研究所)

第 4 頁, 共 4 頁

※作答前, 請先核對試題, 答案卷(試卷)與准考證上之所組別與考試科目是否相符!!

B1

- 3、有一 0.1 mole 的單原子理想氣體, 經歷一准靜態過程 (quasi-static process) AB, AB 為直線, 如下圖所示, 試求在 AB 過程中, 吸熱與放熱的轉換處 x 。(理想氣體常數 $R = 8.31 \text{ J} \cdot \text{mole}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)



- 4、用一單色的平行光(波長為 λ) 斜向入射到一雙狹縫上。入射光與雙狹縫對稱軸間的夾角為 ϕ 。雙狹縫的間距為 d , 銀幕到雙狹縫的距離 $D (D \gg d)$, 如下圖所示之安置。試求

- (1)、各級明亮條紋的位置(相對於圖中的 O 點)。
- (2)、明亮條紋間距。
- (3)、今將一厚度為 t , 折射率 n 的透明薄平板放置在其中一狹縫之後, 如此使原有的零級明亮條紋移到銀幕上 O 點處(即銀幕與雙狹縫對稱軸線的交點), 試求角度 ϕ 。並問該透明薄平板應放在那一個狹縫之後。

