

國立中央大學100學年度碩士班考試入學試題卷

所別：光電科學與工程學系碩士班 不分組(一般生) 科目：光學 共 2 頁 第 1 頁

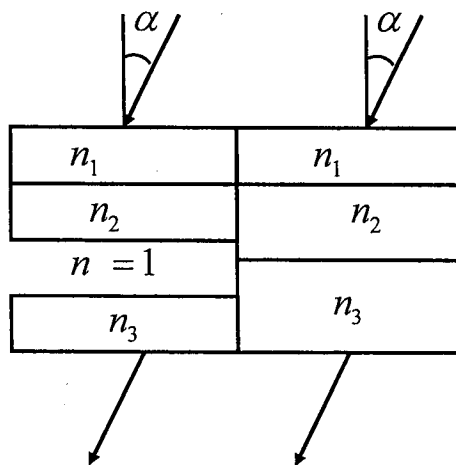
本科考試可使用計算器，廠牌、功能不拘

\*請在試卷答案卷(卡)內作答

1. (a) 請解釋所謂的"Rayleigh Scattering"。(4%)
  - (b) 何謂 Rayleigh's criterion of resolution? (4%)
  - (c) 何謂 Brewster angle? (4%)
  - (d) 何謂 Critical angle? (4%)
  - (e) 將焦距為 20 公分的薄凸透鏡和焦距為 30 公分的薄凹透鏡疊在一起，請問所形成的透鏡組之"等效焦距"為多少呢?(別用猜的!請稍微計算一下!)(6%)
  - (f) Fresnel Rhomb 是做什麼用的光學元件?其運作的原理是什麼?(6%)
  - (g) 請描述 Evanescent wave 產生的原因及描述其特性。(6%)
2. 請約略地畫出下二圖何之 Fraunhofer 繞射圖案。(8%)



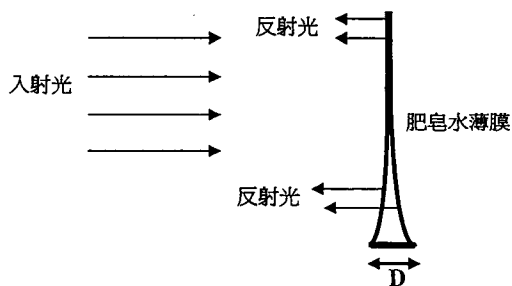
3. 請寫出具有下列參數的平面波之電場的『詳細數學表示式』：振幅(Amplitude)為 4，偏振(Polarization)方向與 z 軸之夾角為 30 度，頻率(Frequency)為 1000Hz，朝 x 方向傳播(注意：傳播速度是每秒三十萬公里)。(8%)  
此平面波的磁場之『詳細數學表示式』為何? (4%)
4. 下圖中由上方向下斜射的兩條平行光線(入射角同為  $\alpha$ )，左邊那條光線和右邊那條光線不同之處在於它經過一區被挖掉的區域(注意圖中標示的各區域的折射率)。請問由下方出射的兩條光線會平行嗎?理由是什麼呢?如果平行的話，出射角度是多少呢?如果不平行的話，原因是什麼呢?(10%)



參考用

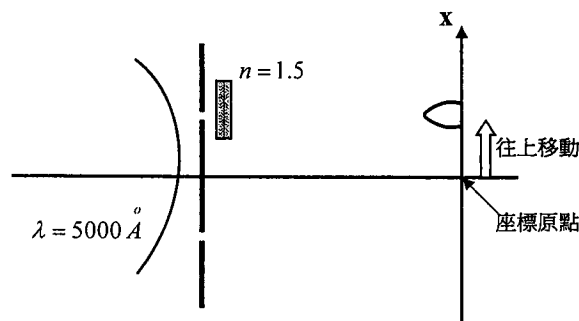
注意：背面有試題

5. 下圖顯示一片垂直的肥皂水薄膜的側視圖，由於地心引力的關係，薄膜最上方薄到反射看起來是黑的(也就是看起來沒有反射光)。整片肥皂水薄膜從上到下只有四條亮紋，第四條亮紋的中心剛好在圖的最底部。請問肥皂水薄膜最底部的厚度  $D$  為多少呢？(假設正射入射光的波長為  $\lambda = 0.5 \mu\text{m} = 0.0005\text{mm}$ ，肥皂水的折射率為  $n = 1.35$ ) (12%)



參考用

6. 依據 Malus's Law，如果我們將三片「線偏振片(Linear Polarizer)」A1、A2 和 A3(其允許光通過的方向如下所述)依序疊在一起。針對下列的狀況，請問當正射到 A1 的光為沒有特定偏振方向(Unpolarized)，其光強為  $I_0$  時，穿透過 A3 的光強為多少呢？
- (a) A1 在  $\hat{x}$  方向，A2 在  $\frac{1}{\sqrt{2}}\hat{x} + \frac{1}{\sqrt{2}}\hat{y}$  方向，A3 在  $\hat{y}$  方向。(6%)
- (b) A1 在  $\frac{1}{\sqrt{2}}\hat{x} + \frac{1}{\sqrt{2}}\hat{y}$  方向，A2 在  $\frac{1}{\sqrt{2}}\hat{x} - \frac{1}{\sqrt{2}}\hat{y}$  方向，A3 在  $\hat{x}$  方向。(6%)
7. 在雙狹縫楊氏干涉實驗中，假設我們以波長為  $\lambda = 5000 \text{ \AA} = 0.5 \mu\text{m}$  的球狀波來照射雙狹縫(點光源位於對稱軸上)，由於對稱的關係，在  $x=0$  處會有亮紋出現。假設此時我們將一片厚度為  $T$ ，折射率為  $n=1.5$  的薄片置放在一個狹縫後方，如此就會讓干涉條紋往  $x$  方向移動(如圖所示)。假設原來在最中間的干涉條紋現在往上移動到第四條條紋的位置(往上移動四個條紋間距)，請問我們放上去的薄片之厚度  $T$  為多少呢(計算後請以  $\mu\text{m}$  表示)？ (12%)



注意：背面有試題