**光電材料與元件期末考試題**

電機一甲 70305155 朱文宗

1,先進國家極力的發展太空雷射武器，以雷射原理說明其可行性與關鍵問題？(20%)

**可行性:** 多年來科學家們先後研製出氣體動力學雷射器、氟化氘化學雷射器、氟化氫化學雷射器、氧化碘化學雷射器、釹玻璃固體雷射器、自由電子雷射器等不同材料與性質的高能量雷射器；發展自調適光學技術，解決高能雷射在大氣中的傳輸問題；研製精確雷射束定向系統，以及研究雷射與靶材的相互作用，在各方面都獲得了大量有用的數據。在雷射射擊實驗中，高能雷射光束曾成功地擊落了飛行的靶機、反坦克導彈、火箭彈等目標。這些研究工作的成功，證明了研製雷射武器的可行性。

間鍵問題: 雷射武器若在下雨、灰塵和氣流動盪的環境，攻擊效果將大減，而需要大量的電能，在電能存設備難微型化的問題解決前，比較難再大規模應用。

2.光纖在現代通訊具有相當重要發展，請說明光纖使用雷射波長範圍為何限定在近紅外範圍？請從材料、光學原理說明(20%)

3.LED在高亮度的發展上，從內部與外部效率有那些作

法，從學理上，LED亮度的最大極限為何？(20%)

4.從近代物理的理論，雷射的發現是必然還是偶然？先解釋愛因斯坦的受激輻射理論(20%)

雷射的發現是必然還是偶然？:當初唐恩斯的研究並不是想發明雷射，他的研究範疇是分子的旋轉結構。分子旋轉的能量是在微波範圍，在實驗過程中，他發現在某種特殊情況下，微波會呈現激光放射的加強量子現象。話說1951年春天，唐恩斯到華盛頓參加一個美國海軍研究署主辦的研討會。有一天，天都還沒亮的時候，他因一些研究的困惑而無法再入睡，就走出旅館到附近的公園透透風，在公園中的板凳坐下來。在那裡，黎明的晨光照落大地，他突然間看

到一排排整齊盛開的杜鵑花。那幾天他一直在思考如何產生高能量的光波，他突然想起愛因斯坦在1917年提出的激發放射量子的理論，如果利用愛因斯坦的放射量子理論，誘發分子或原子做同步放

射，說不定可以得到「百花齊放」的現象。他就坐在板凳上，從口袋裡找到一個信封，在信封背面急快地寫下他的構想。開完會，回到哥倫比亞大學的實驗室，就開始設計以氨分子為研究對象，激發氨分子旋轉能位跳遷（在微波範圍），達成能階分布反轉，也就是高能位的量子態的分布比低能位的量子態高。再利用實驗的平面共

鳴腔使這些激發量子在共鳴裝置中來回跑動，最後微波會呈現受激放射的加強量子現象，他就命名為maser。

1958年，唐恩斯和他的連襟夏羅更進一步由maser推理到laser，他們在學刊上發表了一篇論文，並向學界挑釁，徵求實驗高手製造雷射。他們在1959年6月提出專利申請。1960年7月，美國休斯航空公司的物理學家麥曼（Theodore H. Maiman）做出第1台紅寶石雷射。

解釋愛因斯坦的受激輻射理論: 處於激發態的發光原子在外來輻射場的作用下，向低能態或基態躍遷時，輻射光子的現象。此時，外來輻射的能量必須恰好是原子兩能級的能量差。受激輻射發出的光子和外來光子的頻率、位相、傳播方向以及偏振狀態全相同。受激輻射是產生激光的必要條件。

5,從光纖的特性，如果你從美國加州矽谷發一封mail回台灣，訊號傳遞在光纖中光走的模式(single,multi)轉換情況？(20%)

當光線從折射率較大的介質 1. (光密介質) 入射到折射率較小的介質 2. (光疏介質) 時，經過折射後的光線會偏離法線。光線的入射角越大，出射光線會偏離越遠。直到入射角等於臨界角 http://hk-phy.org/iq/optical_fibre/Image163.gif (http://hk-phy.org/iq/optical_fibre/Image164.gif)，光線會沿介面出射。如果光線的入射角大於臨界角，光線便會根據反射定律，完全折返介質1。這種現象叫做全內反射。   
簡單的光纖是由光密介質作中心，光疏介質作外層組成纖幼的導管，介質的原料通常是玻璃或膠。用光束照射光纖的一端，它便會在光纖中傳播，當遇到中心和外層的介面時，它會發生全內反射，折返中心部份。雖然光以直線進行，但即使光纖彎曲，光線也會繼續沿光纖的方向傳播。光纖的應用範圍很廣，除了作通訊用途外，還可以用來製造內窺鏡等醫療器材、光纖感應器或光纖裝飾等。 