

# 國立臺北科技大學

## 九十四學年度光電工程系碩士班入學考試

### 普通物理試題

填准考證號碼

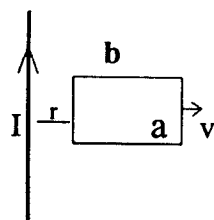
第一頁 共一頁

--	--	--	--	--	--	--	--

#### 注意事項：

1. 本試題共 9 題，配分共 100 分。
2. 請按順序標明題號作答，不必抄題。
3. 全部答案均須答在答案卷之答案欄內，否則不予計分。

1. 一個相距為  $R$  的雙星系統，受彼此間之萬有引力影響而作圓週運動。試求下列情況之運轉週期  $T$ 。(以重力常數  $G$ 、距離  $R$  及質量表示)
  - (a) 兩星質量相等時 ( $M = M_1 = M_2$ )。(5%)
  - (b) 兩星質量不等時 ( $M_1 \neq M_2$ )。(5%)
2. 兩個質量為  $m$ 、帶有電荷  $q$  的全同粒子。其中一個原來靜止，而另一個從遠方以  $V$  之初速向其撞去。試求
  - (a) 在最接近的時候，兩個粒子速率各為多少？(5%)
  - (b) 最接近的距離是多少？(5%)
  - (c) 兩個粒子的末速率又各為多少？(2%)
3. 如右圖所示，一條無限長的導線上有電流  $I$  通過，旁邊距離  $r$  處有一邊長為  $a$  及  $b$  之長方形線框，其電阻為  $R$ 。若此線框以  $v$  之速率往右拉離導線，試求線框上所感應之電流大小與方向。(10%)



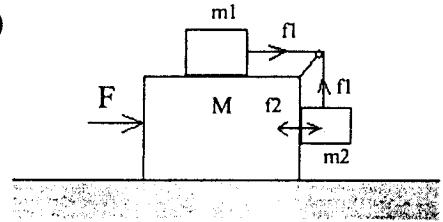
4. 如右圖，假設所有的接觸面都沒有摩擦力，而且不計滑輪及繩子的質量。

圖中  $F$  為推著此系統的水平外力， $f_1$  為繩子張力，而  $f_2$  為  $M$  與  $m_2$  間之正向力。

(a) 請寫出每個物體水平方向的運動方程式。(3%)

(b) 若要  $M$ 、 $m_1$  與  $m_2$  三者間沒有相對運動，

那麼水平方向的作用力  $F$  需要多大？(5%)



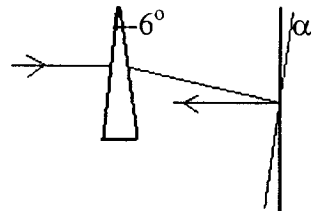
5. 試求下列各磁偶極矩(magnetic dipole moment,  $\mu$ )之大小：

(a) 半徑為  $R$ 、均勻分布著電荷  $Q$  之細圓環，以  $\omega$  之角速率繞著通過中心點的垂直軸旋轉。(4%)

(b) 半徑為  $R$ 、均勻分布著電荷  $Q$  之圓盤，同樣以  $\omega$  之角速率繞著通過中心點的垂直軸旋轉。(8%)

6. 在實驗室中你發現一個盒子外標示著：two linear polarizers、one quarter-wave plate、one half-wave plate、one circular polarizer。結果打開一看，這五個光學元件個別的標示都不見了。你手邊只有一個燈源及一片屏幕，請敘述你將如何辨別這些元件，再重新貼上正確的標籤？(12%)

7. 如右圖，一束水平的光線通過折射率為 1.5、頂角  $6^\circ$  的稜鏡，然後射向一個直立的平面鏡。當平面鏡轉動  $\alpha$  角時，反射光呈水平方向，請問  $\alpha$  角為多少度？(8%)



8. 一條半徑為  $a$ 、導電率(conductivity)為  $\sigma$  的長直導線有電流  $I$  通過，試求導線表面的波印廷向量 (Poynting vector) 的大小及方向。(8%)

9. 考慮一維的情形：一個具有動能  $E$  的電子從  $x = -\infty$  向右沿著  $x$  軸運動。在  $x < 0$  的區域內位能為零，而在  $x > 0$  之區域位能為  $V_0$ ，且  $E < V_0$ 。

(a) 請寫出  $x < 0$  及  $x > 0$  兩區域的薛丁格(Schrodinger)方程式。(4%)

(b) 畫出電子波函數的示意圖。(4%)

(c) 在  $x = 0$  處有何邊界條件？(4%)

(d) 若  $E = 10\text{eV}$ ，請估計在  $x < 0$  處電子波長的數量級。(4%)

(e) 請描述在某個位置  $x$  ( $x > 0$ ) 發現電子的機率。(4%)