

國立臺北科技大學九十八學年度碩士班招生考試

系所組別：2402 光電工程系碩士班不分組

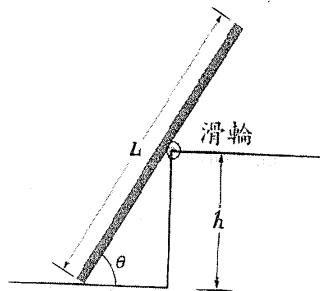
第三節 普通物理 (選考) 試題

第一頁 共二頁

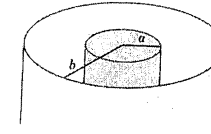
注意事項：

1. 本試題共九題，配分共 100 分。
2. 請標明大題、子題編號作答，不必抄題。
3. 全部答案均須在答案卷之答案欄內作答，否則不予計分。

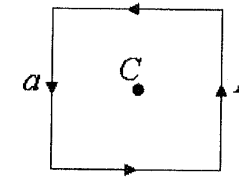
1. 一輛質量 2000kg 之車以 10m/s 向東的速度撞上一輛 1000kg 速度 23m/s 向西的車，設此一維碰撞為完全非彈性，且發生在無摩擦之路面上，(1)求碰撞後之共同速度 (2) 動能損失多少 (配分 12 分，每小題 6 分)
2. 如圖中一均勻木板長 L 為 6.10m，重為 445N。木板的底端靜放地上，而上身靠在高 $h=3.05\text{m}$ 牆頂的無摩擦滑輪上。若 $\theta \geq 70^\circ$ ，木板平衡，若 $\theta < 70^\circ$ ，木板會滑動，試求木板和地面之間的靜摩擦係數？已知 $\sin 70^\circ = 0.94$ ， $\cos 70^\circ = 0.34$ (配分 10 分)



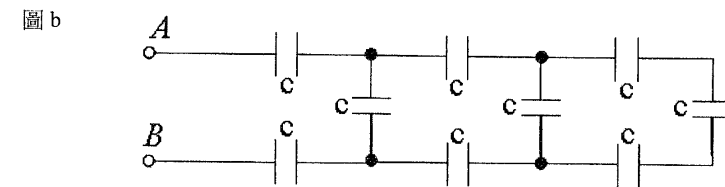
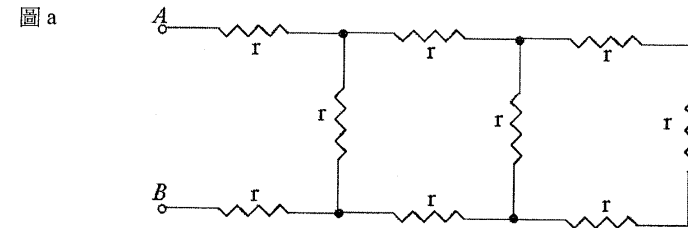
3. 一長同軸電纜線如圖，其內部金屬線半徑為 a ，帶有面電荷密度 $\sigma_1 \text{ C/m}^2$ ；外部圓柱殼半徑為 b ，帶有的面電荷密度 $\sigma_2 \text{ C/m}^2$ 。若電纜外部電場為零的時候，求 σ_1 及 σ_2 間的關係 (配分 10 分)



4. 邊長為 a 的正四邊形之電線周圍上通有如圖所示的電流 I ，求中心點 C 的磁場。(配分 10 分)



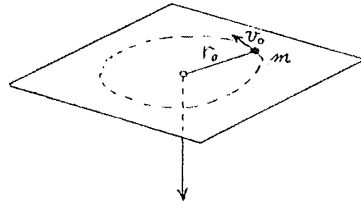
5. (1)如圖 a 中之階梯型電阻器其電阻值均為 r ，求其等效電阻值，(2)若將電阻變成電容 C ，如圖 b，其等效電容值又該如何。(配分 12 分，每小題 6 分)



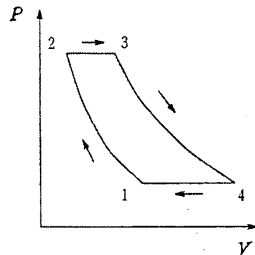
注意：背面尚有試題

27-14

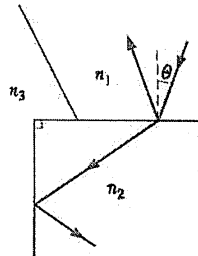
6. 某質量 m 的物接於無重量的繩子且以速度 v_0 作半徑為 r_0 的水平圓周運動於桌面，繩子的另一端是穿過桌面中心的小孔向下拉。假設不考慮桌面的摩擦力，求
- (1) 以 v_0 與 r_0 表示，等速圓周運動時繩子的張力
 - (2) 當繩子慢慢向下拉後，圓周運動半徑由 r_0 減為 r_1 時，求所作的功
(配分 12 分，每小題 6 分)



7. Brayton 循環是利用理想氣體進行包括絕熱壓縮、等壓加熱、絕熱膨脹、等壓冷卻等四個過程，如圖所示。 P, V, T 分別表示作用氣體的壓力、體積、溫度(絕對溫度)，由絕熱過程中 $PV^\gamma = \text{常數}$ 的關係，證明溫度間下列的關係亦成立： $T_4/T_1 = T_3/T_2$ 。其中 γ 為定壓比熱/定容比熱 (配分 10 分)



8. 如下圖中，入射光由材料 1 入射材料 2，再以臨界角入射到材料 2 及材料 3 的界面。其中折射率 $n_1=1.60$ ，折射率 $n_2=1.40$ ，折射率 $n_3=1.20$ 。則 (1) 入射角 θ 為何 (2) 若增加入射角 θ 則是否有光線折射入材料 3？請說明原因 (配分 12 分，每小題 6 分)



9. 說明與解釋下列名詞與現象

- (1) 流體的連續方程式 (equation of flow continuity)
- (2) 普朗克輻射定律 (Planck's radiation law)
- (3) 光電效應 (the photoelectric effect)
- (4) 德布洛依波長 (de Broglie wavelength)
(配分 12 分，每小題 3 分)