

國立彰化師範大學 98 學年度博士班招生考試試題

系所：科學教育研究所 組別：乙 科目：基礎物理(含力學、電磁學、近代物理)

☆☆請在答案紙上作答☆☆

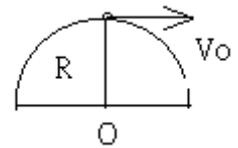
共 2 頁，第 1 頁

一. 在重力加速度為 g 的地表上，一起重機吊一質量為 m 的貨櫃，從某一時間點開始，在垂直方向以等加速度 a 上升，加速度 a 的方向向下，當貨櫃被吊上升高度 h 的過程中，(a)合力讓貨櫃的那些能量改變？各改變多少？(b)起重機拉力所做的功又為何？（10%）

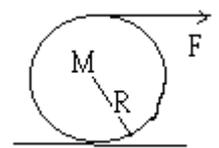
二. 試分別討論若一顆炸彈由高空落下，與地面做(a)完全彈性碰撞(perfectly elastic collision)，(b)完全非彈性碰撞(completely inelastic collision)，(c)超彈性碰撞(superelastic collision)，的過程是否符合動量守恆？何故？（10%）

三. 請說明 Thermodynamics 第二定律的三種說法，並證明他們彼此是一致的。（10%）

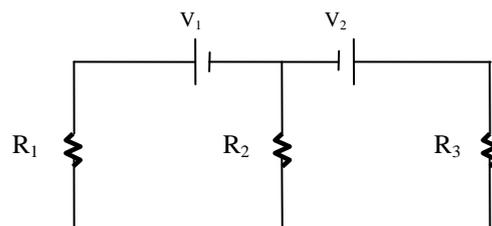
四. 如右圖，一物置於半徑為 R 的半球頂上，以水平速 V_0 拋出。(a) V_0 至少應為多少，此物下落過程中，才不會碰到半球面？(b) 若以此最小的 V_0 速拋出此物，當它落地時，距此半球的球心 O 點有多遠？設重力加速度為 g 。（10%）



五. 如右圖，以一均勻實心圓柱當作線軸，其質量 M ，半徑 R ，今在頂端受一水平方向的常數力 F 作用，使線軸在水平桌面作純滾動。(a) 求此力對線軸造成的打擊中心，距地面有多高？(b) 畫出線軸的受力圖，並解釋所受摩擦力之方向。(c) 試求出線軸之質心加速度。(d) 試求出線軸之摩擦力大小。(e) 若線軸由靜止開始滾動，質心走了 d 的距離，質心的速率是多少？（10%）



六. 三個電阻及兩個電池連接如右邊電路圖，請分別求出流經 R_1 、 R_2 、 R_3 的電流。（10%）



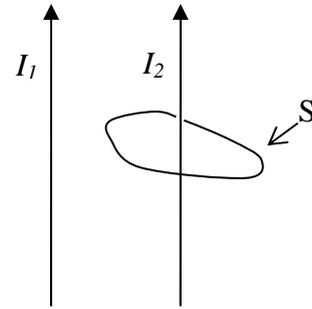
國立彰化師範大學 98 學年度博士班招生考試試題

系所：科學教育研究所 組別：乙 科目：基礎物理(含力學、電磁學、近代物理)

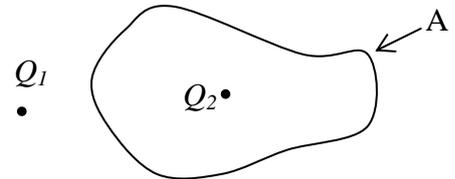
☆☆請在答案紙上作答☆☆

共 2 頁，第 2 頁

- 七. 各帶電流 I_1 及 I_2 之兩平行長直導線，如右圖所示。由安培定律得知，沿任何封閉曲線 S 之曲線路徑和磁場之積分結果，僅和封閉曲線所包括的電流成正比。請證明 $\oint \vec{B} \cdot d\vec{S} = \mu_0 I_2$ ；且該封閉曲線路徑與磁場強度之積分結果與 I_1 無關。
(10%)



- 八. 各帶電荷 Q_1 及 Q_2 之兩點電荷，如右圖所示。由高斯定律得知，沿任何封閉曲面 A 之曲面面積和電場之積分結果，僅和封閉曲面所包括的電荷成正比。請證明 $\epsilon_0 \oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = Q_2$ ；且該封閉曲面面積與電場強度之積分結果與 Q_1 無關。
(10%)



- 九. 請說明「湯姆森(Thomson)的原子模型」，而經過何種實驗檢驗，證實該原子模型與實驗結果不符。因此，進一步發展成之原子模型為何？請說明之。
(10%)
- 十. 請分別說明光電效應(photoelectric effect)及康普頓散射(Compton scattering)。
(10%)