

淡江大學 95 學年度轉學生招生考試試題

9-1

系別：理工組二年級

科目：物 理

准帶項目請打「V」	
	簡單型計算機

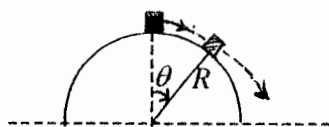
本試題共 2 頁 第 1 頁

本試題雙面印製

1. 是非題 (請仔細作答, 答錯不倒扣, 20%) :

- (a) 設某粒子沿著一半徑為 r 之圓作等速率圓周運動; 則對圓心而言, 此粒子之所以不會移向圓心, 是因為「向心力」和「離心力」互相抵消了。
- (b) 因為磨擦力往往會使滑動中的物體減速, 所以磨擦力所作的功都是負的。
- (c) 設一台小客車與一輛大巴士對撞, 則在碰撞過程中, 小客車所受到的撞擊力應比較大。
- (d) 當作用於一物體之淨力不為零時, 該物體的速率必定改變。
- (e) 在「非彈性碰撞」過程中, 因有部份動能損失, 所以「系統總動量」不守恆。
- (f) 一多粒子系統的總動能 = 質心動能 + 所有粒子相對於質心運動的動能。
- (g) 在均勻重力場中, 若將(由相同材料製成之)實心球和空心球自一斜面滾下, 則在空氣阻力可以忽略不計之情況下, 空心球滾下的加速度會比較大。
- (h) 設波函數 $y(x, t) = A \sin(kx) \cos(\omega t)$, 其中, A, k, ω 皆為常數, x 和 t 分別為 x 軸及時間座標, 則該波函數所描述的波是一個「駐波」(standing wave)。
- (i) 楊氏模數(Young's modulus)是物質的一種彈性係數, 若物質的楊氏模數愈小, 則所製成的物體愈不容易被拉長。
- (j) 在「靜電平衡」條件下, 不論一導體之形狀為何, 它所帶有之淨電荷必然會均勻地分佈在它的表面。

2. 在一光滑、半徑為 R 的半球形屋頂上, 有一小物體(質量 m) 以極小之初速開始滑下, 如右圖。設重力場為均勻(重力加速度 g), 且磨擦很小, 可忽略不計。



試分析該物體之受力情形, 計算該物脫離球面時的角度。(10%)

3. 設 A 、 B 兩球全等, A 球以初速度 \vec{u} 和靜止的 B 球在光滑、無磨擦的水平面上作完全彈性碰撞, 而碰撞之後, 兩球不在一直線上運動, 且速度分別為 \vec{v}_A 及 \vec{v}_B 。試繪圖說明碰撞情形, 並求 \vec{v}_A 與 \vec{v}_B 之間的夾角。(10%)

4. 假設在一均勻重力場中, 有一簡單單擺(擺長 L 、擺錘質量 m 、擺繩質量可忽略不計)受重力之作用(重力加速度 g)而作「小角度」振盪。

- (a) 試繪圖描述此問題, 並指出擺錘所受之各個作用力。
- (b) 分析擺錘在切線及向心方向之受力, 寫出相關的力學方程式, 並作適當之近似, 以證明此單擺之運動的確可近似為「簡協運動」。
- (c) 求出其振盪週期 T (以 m, L , 及 g 等表示之)。(15%)

淡江大學 95 學年度轉學生招生考試試題

9-2

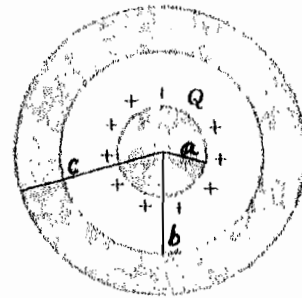
系別：理工組二年級

科目：物 理

准帶項目請打「V」	
	簡單型計算機

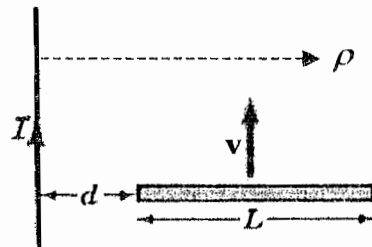
本試題共 2 頁 第 2 頁

5. 設一導體球殼之內半徑為 b 、外半徑為 c ，其所帶之淨電荷為零；在其球心處有一半徑為 a 之導體球，上面帶有電荷 $Q (> 0)$ ，如右圖。



- (a) 何謂「電通量」(electric flux) 及「高斯定律」(Gauss's law)? 具體說明之。
- (b) 計算電場 $E(r)$ 的分佈，其中 $r =$ 至球心之距離；
- (c) 該球殼內、外表面上的電荷密度各為何?
須具體說明其理由(或計算)。(15%)

6. 假設在一長直導線中，有穩定電流 I (z 方向)；其右方間隔距離 d 處，有一支金屬棒(長度 L 、與導線垂直)，以定速 v 在 z 方向平移，如圖(ρ 為徑向距離)。已知：(由電流之分佈特性可得知)電流 I 產生的磁場 $B = B(\rho)$ ，而由 Biot-Savart law, 磁場的方向可以由右手定則來決定。



- (a) 何謂安培定律(Ampère's law)? 具體描述之。
- (b) 運用安培定律，計算磁場 $B(\rho)$ 。
- (c) 計算金屬棒中每單位電荷所受之磁力，包括其方向。
- (d) 計算金屬棒兩端的電位差，並說明哪一端的電位較高。(20%)

7. 證明：在交流電路中(設正弦型交流電之角頻率為 ω)，電感器(設電感 $= L$)之端電壓的相位會領先其電流相位 90 度，而且該端電壓之振幅除以電流之振幅會等於 ωL 。(10%)

[提示]：可設通過電感器之電流 $i = i_0 \sin \omega t$ ，電感器之端電壓 $v_L = v_0 \sin(\omega t + \phi)$ 。