

# 淡江大學 100 學年度轉學生招生考試試題

系列：理工組二年級

科目：物理

9-1

考試日期：7月18日(星期一) 第4節

本試題共 三 大題， 2 頁

(一) 是非題 (每題 2 分，答錯不倒扣，20%)：

- (1) 在任何情況下，一個物理系統的「總動量」及「總角動量」應該都是守恆的。
- (2) 物體可能會受到磨擦力之作用而加速，所以磨擦力所作的功未必都是負的。
- (3) 當一物體所受之淨力不為零時，該物體的速度必定改變，但其速率未必會改變。
- (4) 若對靜止的物體施加若干作用力，而這些力的總和為零，則該物會維持靜止不動。
- (5) 在「非彈性碰撞」過程中，系統的「總動能」和「總動量」都不守恆。
- (6) 地球上的「潮汐現象」主要是受到「地球自轉」及太陽對地球的「潮汐力」的影響。
- (7) 地球中心的「重力場強度」應該會比地球表面的「重力場強度」大得多。
- (8) 當一物質的楊氏模數(Young's modulus)愈大，則所製成的物體愈容易被拉長。
- (9) 在「靜電平衡」條件下，導體內部各處之淨電荷(net charge)應該為零。
- (10) 宏觀上，任何封閉曲面之磁通量皆為零，會發出(或匯集)磁力線的「磁單極」並不存在。

(二) 單選題 (每題 4 分，20%)：

1. 「魚在水中游」及「鳥在空中飛」的行進原理和下列何者最為直接相關？

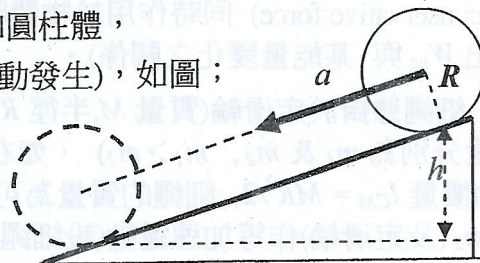
- (a)牛頓第一定律；(b)牛頓第二定律；(c)牛頓第三定律；(d)能量守恆；(e)力學能守恆。

2. 在一「花式溜冰者」越轉越快的過程中，如果冰面的磨擦力可以忽略不計，則他的

(a)轉動動能不變；(b)角動量不變；(c)轉動慣量不變；(d)角動量增加；(e)轉動慣量增加。

3. 在均勻重力場中，有若干由相同材質製成的球體和圓柱體，分別自一斜面上(相同位置)，由靜止開始滾下(設無滑動發生)，如圖；則下列物體中，何者滾下斜面的加速度  $a$  為最大？

- (a)實心球；(b)空心薄球殼；(c)空心厚球殼；  
(d)實心圓柱；(e)空心薄殼圓柱。



4. 下列有關靜電系統之「電場( $\vec{E}$ )」(或電場強度)之各項敘述中，何者正確？

- (a)設 P 點到一無限長荷電直線之距離為  $r$ ，則 P 點處之電場大小  $E \propto r^{-2}$ 。  
(b)設一「導體球」帶有電荷  $Q$ ，則球內之電場強度  $E(r) \propto r$  ( $r$  為至球心之距離)。  
(c)設 P 點到一電偶極之距離為  $r$  且  $r \gg d$  (電偶極之長度)，則 P 點處之電場強度  $E \propto r^{-2}$ 。  
(d)若電荷  $Q (\neq 0)$  分佈於一有限區域中，則不論電荷如何分佈，只要觀測點 P 距離得夠遠，P 點處之電場大小將可近似地與 P 點至電荷分佈區之距離的平方成反比。  
(e)設電荷  $Q$  均勻分佈於一球體中，則球內電場大小  $E \propto r^{-2}$ ，其中  $r$  為至球心之距離。

5. 下列各項敘述中，何者是正確的？

- (a)一般都是利用「順磁性材料」的順磁特性來大幅增強由(線圈)電流所產生的磁場。  
(b)「鐵磁性材料」可被外加磁場高度磁化；一旦移除外加磁場，其磁化狀態就會立即消失。  
(c)安培定律原先並不完善，Maxwell 考慮磁通量變化也會產生電場，因而引入「磁化電流」來加以修正。  
(d)以相同光束分別照射黑色物體(高吸收)和白色物體(高反射)，則前者感受的光壓會比較高。  
(e)太陽光(或白光)通過三稜鏡會偏折、分散出各種色光；其中，以紅光的偏折角度為最小。

本試題雙面印刷



# 淡江大學 100 學年度轉學生招生考試試題

系別：理工組二年級

科目：物 理

9-2

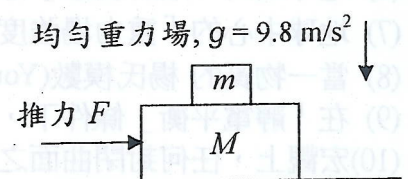
考試日期：7 月 18 日(星期一) 第 4 節

本試題共 三 大題， 2 頁

(三) 填充題 (每格 3 分, 60%) :

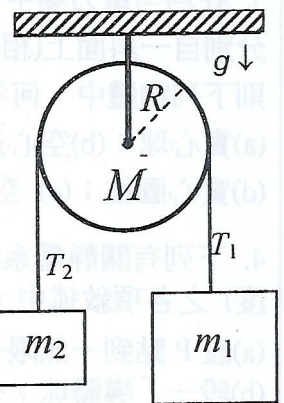
1. 假設某人(質量  $m$ )站在一升降梯中的磅秤上, 升降梯和人的加速度為  $\vec{a}$ , 重力加速度為  $\vec{g}$ , 磅秤反作用於此人的「正向力」為  $\vec{N}$ 。實驗顯示, 此人的「視重」(磅秤所示之重量) 會因升降梯之加速運動而改變; 此人的視重  $W =$  \_\_\_\_\_ (用  $m, \vec{g}, \vec{a}$  來表示答案); 而  $\vec{N} =$  \_\_\_\_\_ (用  $m, \vec{g}, \vec{a}$  來表示)。

2. 設有質量分別為  $M = 90\text{kg}$ ,  $m = 10\text{kg}$  之大小兩木塊, 置於無摩擦之地面上, 受到一向右的推力  $F$ , 如右圖; 而兩木塊之間的靜摩擦係數,  $\mu_s = 0.2$ 。在兩木塊一起移動 (兩木塊之間不發生相對滑動) 之條件下, 推力  $F$  造成的加速度  $a =$  \_\_\_\_\_ (用  $m, M, F$  來表示); 不會造成兩個木塊相對滑動之最大推力  $F_{max} =$  \_\_\_\_\_ (N);  $F = 100\text{N}$  時, 兩木塊的加速度  $a =$  \_\_\_\_\_ ( $\text{m/s}^2$ )。



3. 根據功能定理(work-energy theorem), 一物體所受之淨力對該物體所作的功= \_\_\_\_\_ (提示: 寫出某能量之變化); 若系統之內部作用力為「保守力(conservative force)」, 則過程中它對物體所作的功( $W_{INT}$ )與相關位能  $U$  變化之關係為 \_\_\_\_\_; 當有外在「非保守力」(nonconservative force) 同時作用於物體時, 非保守力對該物所作的功(或總功)  $W_{nc} =$  \_\_\_\_\_ (寫出  $W_{nc}$  與 某能量變化之關係)。

4. 一細繩懸掛於定滑輪(質量  $M$ , 半徑  $R$ ), 它的兩端繫著質量不等的木塊(質量分別為  $m_1$  及  $m_2$ ,  $m_1 > m_2$ ), 如右圖。今已知: 定滑輪的轉動慣量  $I_{CM} = MR^2/2$ , 細繩的質量為可忽略, 而在重力作用下,  $m_1, m_2$  (及定滑輪) 作等加速運動(設細繩與滑輪之間無滑動發生)。



(a) 若滑輪質量可忽略( $M \approx 0$ ), 大木塊落下的加速度  $a =$  \_\_\_\_\_;

滑輪兩側細繩中的張力差距,  $T_1 - T_2 =$  \_\_\_\_\_;

(b) 若滑輪質量  $M$  不可忽略, 大木塊落下的加速度  $a =$  \_\_\_\_\_,

滑輪兩側細繩中的張力差距,  $T_1 - T_2 =$  \_\_\_\_\_。

(用  $m_1, m_2, M, R, g$  等 來表示答案)

5. 設一平面波沿  $x$  軸方向傳遞, 其波函數為  $y = A \sin(kx - \omega t)$ , 其中  $k = 2\pi \times 10^6 \text{ rad/m}$ , 角頻率  $\omega = 6\pi \times 10^{14} \text{ rad/s}$ , 則此平面波之波長  $\lambda =$  \_\_\_\_\_, 週期  $T =$  \_\_\_\_\_, 波速  $v =$  \_\_\_\_\_。

6. 已知: 一細繩上之繩波的波動方程式為:  $\frac{\partial^2 y}{\partial x^2} - \frac{\mu}{T} \frac{\partial^2 y}{\partial t^2} = 0$ , 細繩的線質量密度  $\mu = 0.1 \text{ g/m}$ , 繩中的張力  $T = 4.0 \text{ N}$ ; 則 波速  $v =$  \_\_\_\_\_。

7. 一空心導體球殼之內徑為  $a$ 、外徑為  $b$ , 其球心處有一點電荷  $Q$  (如圖)。

(a) 球殼內, 空心區域之電場  $\vec{E} =$  \_\_\_\_\_, 導體區域之電場 = \_\_\_\_\_。

(b) 球殼內表面上的感應電荷  $Q_{in} =$  \_\_\_\_\_;

(c) 球殼外表面上的感應電荷  $Q_{out} =$  \_\_\_\_\_。

