

立人高級中學 113 學年度第 2 學期高二理組物理科第 1 次定期評量試題

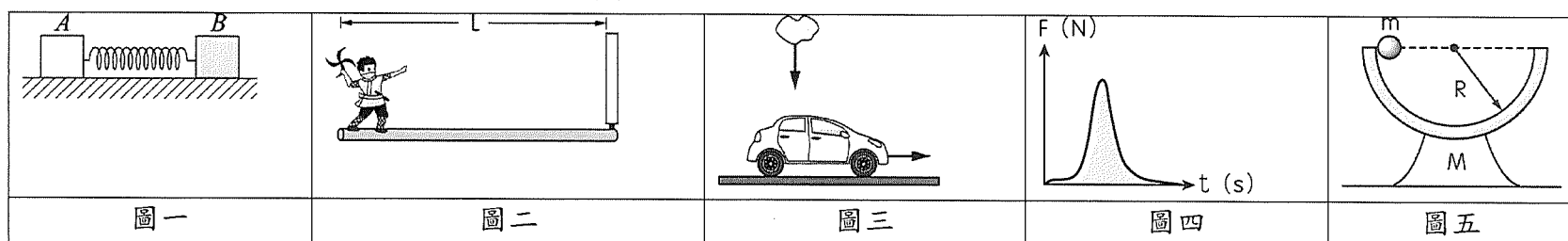
班級座號：_____ 姓名：_____

答案卡劃卡說明，請務必劃上座號與填上班級座號，劃記錯誤或未劃卡，一律扣總分 5 分。

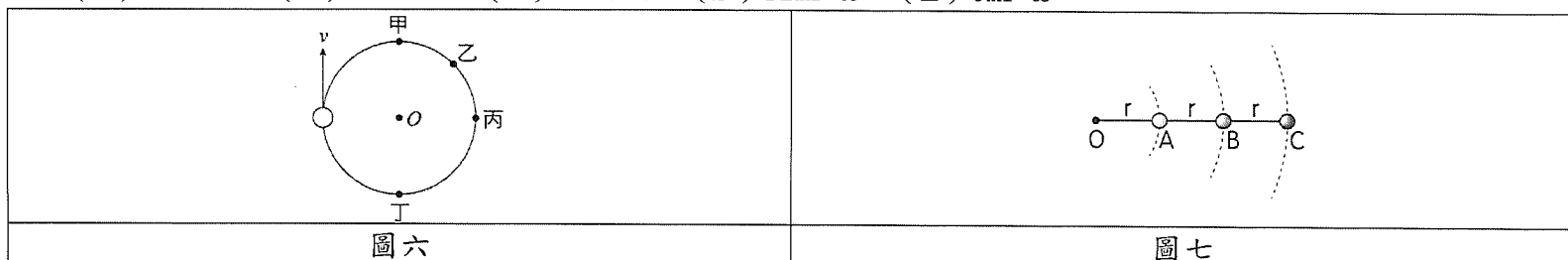
範圍：龍騰選修物理 II 章節 2-1~3-1

一、單選題，1~14 每題 4 分(共 56)；15~21 每題 3 分(共 21)；總共 77 分

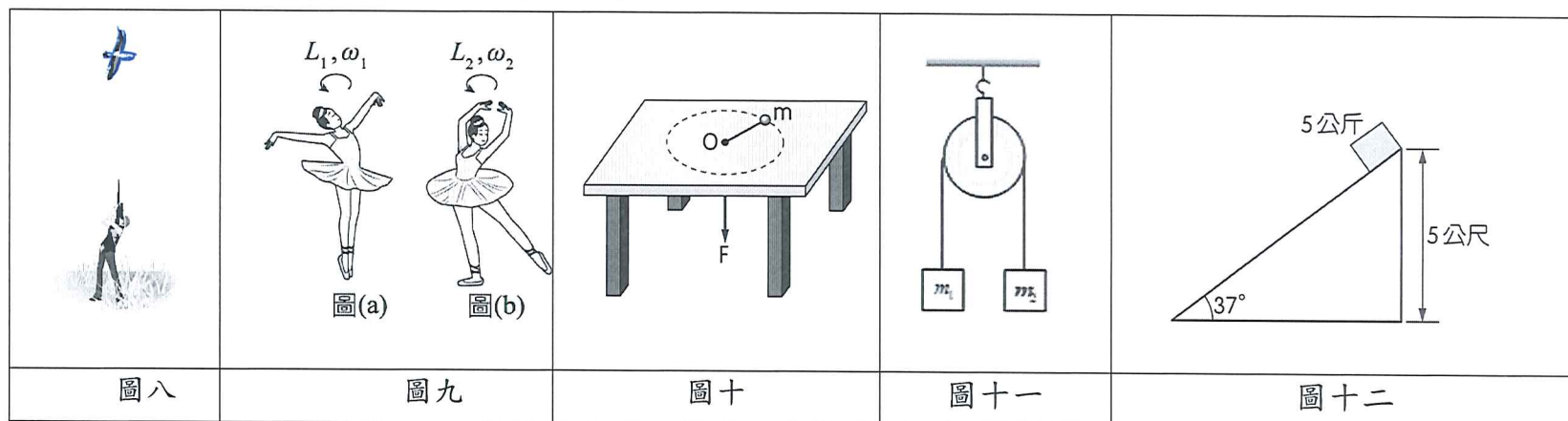
- () 下列有關動量的敘述，何者正確？ (A)動量為向量，其方向和速度同向 (B)動量表示物體質量的大小 (C)動量表示物體運動的快慢 (D)動量大者表示改變其慣性比較困難 (E)動量大者表示其動能較大
- () 將質量 m 之物體，以 v 之初速、 30° 之仰角從地面斜向拋出，不計空氣阻力，物體由拋出到著地，在空中飛行期間所受衝量量值為 (A)0 (B) $\frac{1}{2}mv$ (C) $\frac{\sqrt{3}}{2}mv$ (D) mv (E) $\sqrt{3}mv$
- () 某威力強大的玩具機關槍，每秒可發射 10 顆質量為 10 g 的塑膠彈。將塑膠彈以速率 100 m/s 垂直打在砂袋上，塑膠彈射到砂袋後的反彈速率為 50 m/s，則塑膠彈對砂袋平均作用力的量值為多少牛頓？ (A)5 (B)10 (C)15 (D)20 (E)120



- () 如圖一所示，在光滑水平面上有 A 、 B 兩木塊。今在兩木塊間放置壓縮量為 x 的輕彈簧，當彈簧釋放後， A 、 B 分離的速率比為 3:5，則 A 、 B 的質量比為 (A)1:1 (B)3:5 (C)1:1 (D)1:2 (E)5:3
- () 如圖二圻圻在一原靜止不動的木筏上練習射飛鏢，木筏長 L ，圻圻與木筏之質量皆為 M ，飛鏢質量為 m ，木筏浮於水面且與水面間視為毫無阻力，若小升立於船頭將飛鏢向船尾標靶水平射出，且飛鏢射出時，相對於地面之速度量值為 v ，則若無失誤，射出多久後飛鏢可中靶？
(A) $\frac{mL}{(2M+m)v}$ (B) $\frac{2ML}{(2M+m)v}$ (C) $\frac{ML}{(2M+m)v}$ (D) $\frac{2ML}{(M+m)v}$ (E) $\frac{2mL}{(M+m)v}$
- () 如圖三一塊黏土鉛直落在水平移動的玩具小車上並黏住，將黏土與小車視為一個系統。若不考慮地面與小車間的摩擦力，則整個過程中，下列敘述何者正確？(A)黏土的動量守恆 (B)系統在水平方向動量時變率為零 (C)系統在鉛直方向衝量固定不變 (D)系統的總動量守恆 (E)小車的動量守恆。
- () 如圖四所示，為一網球被球拍擊中時，網球所受的力 (F) 隨時間 (t) 的變化關係，則圖中曲線下面積代表的意義，下列何者正確？(A)碰撞期間，網球的動量 (B)碰撞期間，網球的速度變化量 (C)碰撞期間，網球所受之衝量 (D)碰撞期間，網球動量的時變率 (E)碰撞期間，網球衝量的時變率。
- () 如圖五所示，一碗狀物體質量為 M ，其內壁呈半球形 (半徑為 R)。設此物體被置於一光滑之水平面上，另一質量為 m 之小物體自碗之內壁頂端落至碗底時，質心移動之距離為何？
(A)0 (B) $\frac{mR}{M+m}$ (C) $\frac{mR}{M}$ (D) $\frac{MR}{M+m}$ (E) $\frac{(M-m)R}{M+m}$
- () 一質量 5 公斤之物體，受 10 牛頓定力作用後，從 xy 水平面 $A(3, 3)$ 由靜止開始移向 $B(7, 6)$ 。該力對物體所作的功為多少焦耳？ (A)20 (B)30 (C)40 (D)50 (E)80。
- () 地面上的觀察者，看到電梯等速上升，他描述電梯內的物體，所受到重力及正向力作功的情形，何者正確？ (A)正向力和接觸面垂直，所以正向力不作功 (B)重力和接觸面垂直，所以重力不作功 (C)因為等速上升，所以重力不作功 (D)正向力及重力均作負功 (E)正向力對物體作正功。
- () 一質點以 O 為圓心在一水平面上作等速圓周運動，其速率為 v ，如下圖六所示。甲、乙、丙、丁皆在圓周上，如果以 O 點為參考點測量質點的角動量，則該質點角動量隨時間變化率的量值在圖中哪一處最大？(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁 (E)一樣大
- () 如下圖七所示，一質量可忽略的輕桿長 $3r$ ，繞其一端 O 點以角速度 ω 旋轉，在等距離三處分別繫有 A 、 B 、 C 三球，三球質量分別為 $m_A=m$ 、 $m_B=2m$ 、 $m_C=3m$ ，則三球對 O 點之總角動量量值為多少？
(A) $36mr^2\omega$ (B) $24mr^2\omega$ (C) $18mr^2\omega$ (D) $12mr^2\omega$ (E) $6mr^2\omega$ 。



13. () 一物體進行斜拋運動，當它經過最高點時動量大小恰為拋出時的一半，且此時突然分裂為質量 1:2 的兩塊，大塊鉛直自由落下，則小塊落地時之動量大小與原拋出時物體動量大小之比？
 (A) 1:1 (B) $1:\sqrt{2}$ (C) $1:\sqrt{3}$ (D) $\sqrt{2}:1$ (E) $\sqrt{3}:1$
14. () 一砲彈在地面上 $g=10\text{ m/s}^2$ ，以仰角 37° ， 100 m/s 的初速度發射，不考慮空氣阻力，當到達最大高度時，砲彈爆炸成質量相等的兩塊，其中一塊在爆炸後 4 秒著地，此時另一塊離地的高度為何？
 (A) 80m (B) 100m (C) 180m (D) 200m (E) 220m
- 題組(15~17)：參考下圖八 (令鉛直向上為正；水平向右為正)
- 一隻質量為 0.9 kg 的飛鳥，於 15 m 高處正以 10 m/s 之速度水平飛行，被一速度為 100 m/s 、質量為 0.1 kg 的子彈向上擊中，擊中後子彈留在鳥體內。子彈接觸物體至停在體內的時間極短、 $g=10\text{ m/s}^2$ ，請回答下列以下問題。
15. () 子彈擊中小鳥瞬間速度是多少(v_x, v_y)？ (A) (15, 10) (B) (9, 10) (C) (15, 9) (D) (9, 12) (E) (9, 15) m/s
16. () 小鳥中彈後落地位置距離發射點多少公尺？ (A) 10 (B) 15 (C) 18 (D) 27 (E) 45 m
17. () 請問獵人敘述何者不正確？
 (A) 小鳥中彈後動量不守恆 (B) 中彈後質心軌跡為拋物線
 (C) 未落地前中彈前後質心加速度不變 (D) 子彈若打中小鳥後動量的時變率維持不變
 (E) 子彈若打中小鳥後衝量時變率為零



題組(18~19)：參考上圖九

18. () 花式溜冰員常用手腳的平伸或收回，來改變身體轉動的快慢，這是利用什麼原理？
 (A) 能量守恆 (B) 角動量守恆 (C) 動量守恆 (D) 衝量—動量定理 (E) 力學能守恆。
19. () 身體旋轉如圖(a)，此時角動量為 L_1 ，角速率為 ω_1 。之後，兩手舉高併攏如圖(b)，此時角動量為 L_2 ，角速率為 ω_2 。若不計空氣阻力，則下列有關選手的角動量與角速率的大小關係，何者正確？
 (A) $L_1=L_2, \omega_1<\omega_2$ (B) $L_1=L_2, \omega_1=\omega_2$ (C) $L_1>L_2, \omega_1<\omega_2$ (D) $L_1=L_2, \omega_1>\omega_2$ (E) $L_1<L_2, \omega_1=\omega_2$

題組(20~21)：參考上圖十

20. () 如圖所示，質量 m 的小物體在光滑水平桌面上作半徑 r_1 、切向速率 v_1 的等速圓周運動，下方須施多少 F 才能平衡？ (A) $m r_1 v_1$ (B) $\frac{m r_1}{v_1}$ (C) $\frac{m v_1^2}{r_1}$ (D) $\frac{m v_1}{r_1}$ (E) $\frac{m r_1^2}{v_1}$ 。
21. () 呈上題，若施力拉下繩子，使 m 作半徑 r_2 的等速圓周運動，則 m 的角速率 ω_2 為何？
 (A) $r_1 v_1$ (B) $\frac{r_1 v_1}{r_2^2}$ (C) $\frac{r_1^2 v_1}{r_2^2}$ (D) $v_2 \sqrt{\frac{r_1}{r_2}}$ (E) $v_1 \sqrt{\frac{r_2}{r_1}}$ 。

二、多選題(23~24)，每題 5 分，共 15 分

22. () 如上圖十一之裝置，輪與繩之質量及摩擦力均不予考慮，由靜止開始運動後($m_1=3\text{ kg}$ ； $m_2=1\text{ kg}$)，求下列 m_1 、 m_2 系統中的物理量值何者正確？(重力加速度為 $g=10\text{ m/s}^2$) (應選 3 項)
 (A) $a_c=5\text{ m/s}^2$ (B) $a_c=2.5\text{ m/s}^2$ (C) 重力對系統作正功 (D) 系統所受淨力 20 N (E) 系統所受淨力 10 N
23. () 有關行星運動的敘述，哪些正確？ (應選 3 項)
 (A) 行星以橢圓軌道繞太陽，行星若以太陽當參考點時的角動量守恆
 (B) 行星以橢圓軌道繞太陽，行星的動量守恆
 (C) 行星以橢圓軌道繞太陽運轉時，從近日點到遠日點萬有引力作負功
 (D) 行星以橢圓軌道繞太陽運轉時，萬有引力處處不作功
 (E) 行星以橢圓軌道繞太陽運轉一周時，萬有引力作功為 0。
24. () 如圖十二所示。質量 5 公斤 的物體，自高 5 公尺 、斜角 37° 且固定於地面之光滑斜面的頂端，靜止下滑至底端，試問在此時間內，下列敘述哪些正確？ ($g=10\text{ m/s}^2$) (應選 3 項)
 (A) 重力對物體作功 250 焦耳 (B) 平行斜面的重力分量對物體作功 250 焦耳
 (C) 斜面正向力對物體作功 250 焦耳 (D) 斜面正向力對物體作功 0 焦耳 (E) 合力對物體作功 0 焦耳 。

三、素養題組 (25~28)；(共 8 分)

請參考作答卷

立人高級中學 113 學年度第 2 學期高二理組 物理科第 1 次定期評量作答卷

班級座號：_____ 姓名：_____

素養題組 (25~28)：(共 8 分)

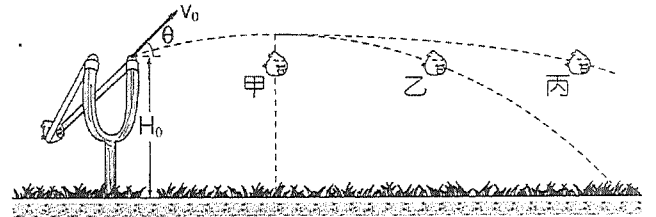
「憤怒鳥」為之前流行的 APP 遊戲之一，此遊戲是利用彈弓將憤怒鳥朝目標物丟出。假設彈弓高度為 H_0 ，憤怒鳥質量為 m ，以初速度 v_0 、仰角 $\theta=60^\circ$ 斜向拋出。若在最高點爆炸成相同質量的甲、乙、丙三隻鳥兒，如圖所示。

爆炸後，三隻鳥兒的運動分別為：

甲鳥：鉛直向下的自由落體運動。

乙鳥：沿著原本未爆炸的軌跡落下。

丙鳥：水平拋出。



25. 以彈弓為參考點，自拋出至最高點爆炸前劃出憤怒鳥所受重力力矩 (τ) 與時間 (t) 圖(僅畫出趨勢即可) (2 分)

26. 自拋出到落下憤怒鳥所受重力 (F) 與時間 (t) 圖(僅畫出趨勢即可) (2 分)

27. 整個過程角動量是否守恆?(請勾選) (2 分)

28. 憤怒鳥拋出後至落地，期間重力施於三隻憤怒鳥作功量值大小?(用 $W_{\text{甲}}$ 、 $W_{\text{乙}}$ 、 $W_{\text{丙}}$ 作答) (2 分)

25.	26.
27. ☐是 ☐否	
28.	

立人高級中學 113 學年度第 2 學期高二理組

物理科第 1 次定期評量答案卷

單選 1. ADCEB 6. BCBDE 11. EACDB 16. DEBAC 21. B

多選 22. BCD 23. ACE 24. ABD

素養題組

25.	26.
27. ☐ 是 ☒ 否	
28. $W_甲 = W_乙 = W_丙$	