

## 臺中市立臺中第二高級中等學校

107 學年度 第 二 學期 二 年級 一 類組 物 理 科 第 一 次 期 中 考 試 題

本科電腦代碼：13

年 班 姓名 座號 號

注意：答案卷與答案卡未寫或未劃記正確或未在規定位置填寫班級、姓名、座號者，該科成績扣五分登記。

命題老師：陳俞安 老師；審題老師：張家誠 老師

本試卷計 1 張共 2 面

## 一. 單選題 (每題 4 分，共 60 分；答錯不倒扣)

• 高二打靶活動在后里的陸軍 586 旅進行，打靶使用聯勤兵工廠生產的 65K2 步槍，質量約為 3.5 公斤，搭配使用 5.56mm 子彈，每顆質量約 20 公克，子彈擊發後離開槍口的速率約 1000 公尺/秒。而 65K2 步槍有三種射擊模式，分別為「單發」、「半自動」與「全自動」，單發即為打靶時常見的模式，半自動則是每次扣板機會連續射出三發子彈，全自動模式則是若按板機不放，會連續射擊直到子彈用盡，且 65K2 步槍在全自動模式下，平均每分鐘可連續射出 900 發子彈。根據上述資訊回答單選題第 1~2 題

1. 每發子彈出槍口瞬間的動量大小？

- (A) 20 (B) 200 (C) 2000 (D) 3500 (E) 20000 (kg·m/s)

2. 若將 65K2 步槍調整到「全自動模式」時，試問射擊時射手所受平均後座力的大小？

- (A) 15 (B) 30 (C) 150 (D) 300 (E) 600 (牛頓)

• 將生雞蛋從高處由靜止釋放，當雞蛋落地瞬間的速率為 20 m/s，雞蛋最後掉落在硬地上碎掉，已知雞蛋撞擊地面到完全靜止經過 0.05s，而每顆雞蛋的質量為 50 g，根據上述條件回答單選題第 3~5 題

3. 雞蛋從空中釋放到著地前的瞬間，動量變化的量值為多少？

- (A) 0.5 (B) 1 (C) 5 (D) 10 (E) 50 (kg·m/s)

4. 雞蛋觸地直到靜止的過程，所受合力作用力的平均值為多少？(重力加速度  $g=10 \text{ m/s}^2$ )

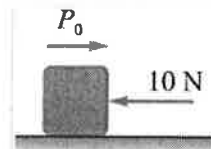
- (A) 50 (B) 40 (C) 30 (D) 20 (E) 10 (牛頓)

5. 在地上鋪特殊材質的緩衝墊，可將雞蛋撞擊地面到靜止所經時間延長至 0.5 秒，如此方可確保雞蛋不會破掉而爆漿，則雞蛋在觸地過程所受的合力的平均值為多少？

- (A) 1 (B) 2 (C) 10 (D) 20 (E) 200 (牛頓)

6. 如右圖，質量 2kg 的物體在光滑水平面上運動，動量為  $20 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ ，現於運動方向的相反方向施水平作用力、大小 10 牛頓，則在經過 3 秒後，物體的動量量值變為？

- (A) 50 (B) 40 (C) 30 (D) 20 (E) 10 (kg·m/s)

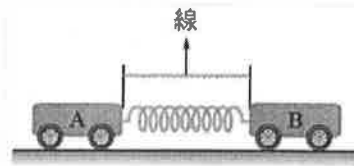


7. 小誠持槍射擊放在光滑地面上、原本靜止的木塊。已知子彈的質量為 20g、木塊的質量為 180g，子彈水平射入木塊並卡在木塊內，若測得木塊最後滑行速率為 50 m/s，則子彈在射入木塊前的速度大小？

- (A) 100 (B) 200 (C) 300 (D) 400 (E) 500 (m/s)

8. 如圖所示，A 車質量為 2 公斤，B 車質量為 1 公斤，兩車之間以輕質彈簧連接，並以細線繫住，兩車在光滑的水平地面上滑行。原先兩車以 6 公尺/秒的速度向右共同運動，而將細線切斷後 A 車對地面的速度為 1 m/s (向左)，則 B 車對地面的速度大小為多少？

- (A) 12 (B) 16 (C) 20 (D) 24 (E) 28 (m/s)



• 甲、乙兩臺車質量分別為 3m 及 2m，於光滑水平地面上，以  $3v$  及  $v$  在同直線上向右運動(如右圖)。質量為  $m$  的小毅原本站在甲車上，眼看就要撞上前方的乙車，情急之下於是奮力向前一跳，竟然就這樣從甲車跳上乙車！過程不考慮任何阻力，且小毅跳出時的速度，近似平行於兩臺車滑行的方向。

根據上述條件回答單選題第 9~11 題9. 若小毅在跳離乙車後，落於乙車上之前，相對於地面以  $4v$  的速度向右，則甲車速度的速率變多少？

- (A)
- $\frac{4}{3}v$
- (B)
- $2v$
- (C)
- $\frac{8}{3}v$
- (D)
- $3v$
- (E)
- $\frac{10}{3}v$

10. 承第 9 題，小毅落於乙車上站穩後，乙車的速率變為多少？

- (A)
- $\frac{4}{3}v$
- (B)
- $2v$
- (C)
- $\frac{8}{3}v$
- (D)
- $3v$
- (E)
- $\frac{10}{3}v$

11. 若欲使甲車不會撞上乙車，小毅跳車的速度須滿足特定的條件。已知小毅跳上乙車後，兩車的速度大小與方向完全相同，此時兩車剛好不會發生碰撞，則小毅在乙車上站穩後，乙車速率變為多少？

- (A)
- $\frac{5}{3}v$
- (B)
- $\frac{7}{3}v$
- (C)
- $3v$
- (D)
- $\frac{10}{3}v$
- (E)
- $12v$

12. 光滑水平面的一直線上，有甲、乙兩球發生正向對撞，兩球體積相同。

甲球質量 4 kg，碰撞前甲球速度為 3m/s (向右)；乙球質量 2 kg，碰撞前乙球速度為 2 m/s (向左)，已知碰撞後甲球速度變為 1 m/s (向右)，求撞後乙球的速度為何？

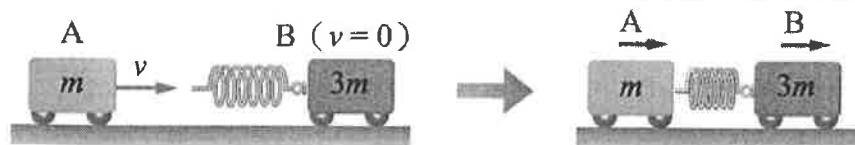
- (A) 2 m/s，向右 (B) 4 m/s，向右 (C) 6 m/s，向右 (D) 4 m/s，向左 (E) 2 m/s，向左

13. 質量 10g 的子彈，以 120 m/s 的速度水平射入放在光滑地面上的木塊，且木塊質量為 50g。子彈射入木塊後嵌入其中，若過程中系統損失的動能皆轉換成熱能，則系統釋放的熱能為多少？

- (A) 0 (B) 20 (C) 40 (D) 60 (E) 80 (焦耳)

14. 臺中知名的某數字高中附近，學生們在補習大樓 4F 的撞球場學習碰撞原理。下列有關球檯上母球與單顆子球發生碰撞的相關敘述，何者錯誤？

- (A) 發生碰撞的過程，母球與子球可能發生形狀的改變  
 (B) 發生碰撞的過程，母球與子球間的作用力大小相等  
 (C) 碰撞前後瞬間，母球與子球個別的動量皆保持不變  
 (D) 碰撞前後瞬間，母球與子球的動量變化的量值相同  
 (E) 碰撞發生的過程，母球與子球的總動能可能會減少

15. 光滑水平面上有質量  $m = 2 \text{ kg}$  的 A 滑車，以  $v = 10 \text{ m/s}$  的速度正向碰撞原本靜止、質量 6 kg 的 B 滑車，B 滑車附有輕彈簧(如圖)。在碰撞過程中，當兩滑車中央的彈簧壓縮到最短時，兩車速度分別為何？

- (A)  $v_A = 10, v_B = 0$  (B)  $v_A = 7, v_B = 1$  (C)  $v_A = 4, v_B = 2$   
 (D)  $v_A = 2.5, v_B = 2.5$  (E)  $v_A = 5, v_B = 5$  (單位皆為 m/s)

二. 多選題 (每題 5 分, 共 40 分; 答錯每個選項倒扣 1 分)

16. 地面上有質量不同的兩靜止木箱, 小允分別對它們施大小相同且平行於地面的推力, 且持續推動的時間完全相同, 假設箱子在地上滑動時所受摩擦力可忽略, 則下列敘述哪些正確?

- (A) 小允對兩木箱施力作用的時間完全相同 (B) 小允在施力期間, 兩木箱的加速度大小相同  
(C) 小允在施力期間, 兩木箱的動量皆維持定值 (D) 小允在施力結束後, 兩木箱的速度大小相同  
(E) 小允在施力結束後, 兩木箱的動量變化量值相同

17. 以同樣車速行駛的遊覽車與小客車, 已知遊覽車的質量大於小客車, 下列敘述哪些正確?

- (A) 行駛時遊覽車的動量大於與小客車的動量  
(B) 行駛時遊覽車的速度大於與小客車的速度  
(C) 欲在相同時間內將車子停下來, 則小客車的煞車系統平均起來較費力  
(D) 使用相同的煞車力道減速, 則遊覽車所須的煞車時間較長  
(E) 無論煞車時間是否相同, 欲將車子停下來, 遊覽車的動量變化量必定較大

18. 小鳳正在學習高二物理「碰撞」的單元, 以下他對碰撞的理解哪些是正確的?

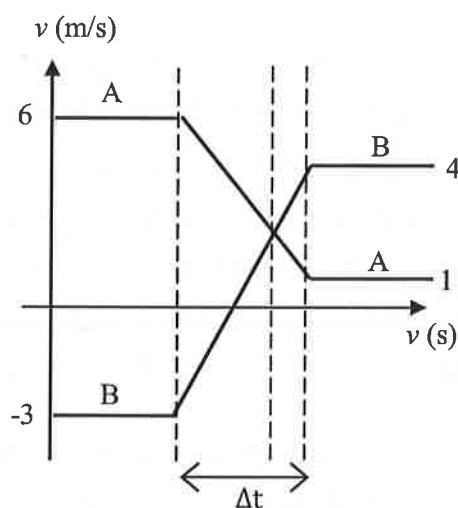
- (A) 彈性碰撞的過程, 系統的總動量守恆 (B) 非彈性碰撞的過程, 系統的總動量不守恆  
(C) 彈性碰撞的過程, 系統的總動能保持不變 (D) 非彈性碰撞發生後, 系統的總動能減少  
(E) 發生完全非彈性碰撞後, 系統的總動量仍然與碰撞前相同

19. 光滑平面上有甲物體的質量 3 kg、乙物體的質量 1 kg。現在甲以 8 m/s 的速度向東, 與原為靜止的乙發生直線碰撞, 若碰撞後甲的速度為 4 m/s 向東, 則下列敘述哪些正確?

- (A) 碰撞後乙的速度為 8 m/s 向東 (B) 碰撞後甲的動能為 24 焦耳 (C) 碰撞後乙的動能為 72 焦耳  
(D) 碰撞後甲與乙的總動能, 少於碰撞前的總動能 (E) 此過程被歸類為「非彈性碰撞」

20. 右圖為 A、B 兩球發生碰撞過程, 速度與時間的關係, 已知 A 的質量 7 kg, 且  $\Delta t = 0.2$  s, 下列敘述哪些正確?

- (A) B 球的質量應為 5 kg  
(B) 系統的總動量為 27 kg · m/s  
(C) 碰撞期間兩球間的作用力大小為 175 N  
(D) 碰撞發生的過程, 系統可能產生熱能  
(E) 此碰撞被歸類為彈性碰撞



• 在第六章最後我們學到碰撞公式:  $v_1' = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} v_1 + \frac{2m_2}{m_1 + m_2} v_2$ ;  $v_2' = \frac{2m_1}{m_1 + m_2} v_1 + \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} v_2$   
根據上述提示回答「多選題」第 21~23 題

21. 使用此公式必須先滿足特定的前提, 若在直線碰撞能用上述的碰撞公式時, 則下列哪些敘述正確?

- (A) 發生非彈性碰撞 (B) 發生彈性碰撞 (C) 碰撞前後系統的總動量相同  
(D) 碰撞前後系統的總動能相同 (E) 碰撞發生過程, 系統的總動能保持不變

22. 在可使用公式的前提下, 下列有關一維(直線)碰撞情況, 何者正確?

- (A) 彈力球撞擊牆壁, 碰撞後的速率是撞擊前的兩倍  
(B) 彈力球撞擊牆壁, 碰撞後速度的方向與碰撞前相同  
(C) 質量極大的卡車, 撞飛路旁原本靜止的空罐, 空罐飛出去的速度與原先卡車的速度相同  
(D) 質量極大的卡車, 撞飛路旁原本靜止的空罐, 碰撞後卡車的速度幾乎與原本相同  
(E) 質量相同的母球與子球, 靜止的子球在受母球撞擊後, 子球的速度與碰撞前母球的速度相同

23. A、B 兩球發生碰撞, 在可使用公式的前提下, 下列碰撞前後兩球運動的情形, 哪些正確?

- (A) 質量 3 kg 的 A 球以 4 m/s 的速度向右運動, 與質量 2 kg 且靜止的 B 球碰撞, A 球在碰撞之後停下靜止, B 球的速度變為 4 m/s 向右  
(B) 質量 3 kg 的 A 球以 4 m/s 的速度向右運動, 與質量 5 kg 且靜止的 B 球碰撞, 在碰撞之後 A 球的速度為 1 m/s 向左, B 球的速度為 3 m/s 向右  
(C) 質量 2 kg 的 A 球以 10 m/s 的速度向右運動, 與質量 3 kg 且靜止的 B 球碰撞, 在碰撞之後 A 球的速度為 2 m/s 向右, B 球的速度為 4 m/s 向右  
(D) 質量 5 kg 的 A 球以 2 m/s 的速度向右運動, 質量 5 kg 的 B 球以 3 m/s 的速度向左運動, 兩球發生碰撞後, A 球以 3 m/s 的速度向右運動, B 球以 2 m/s 的速度向右運動  
(E) 質量 7 kg 的 A 球以 8 m/s 的速度向右運動, 質量 7 kg 的 B 球以 6 m/s 的速度向右運動, 兩球發生碰撞後, A 球以 6 m/s 的速度向右運動, B 球以 8 m/s 的速度向右運動

本次試卷結束

這世界不會因為互相的批評而變得更好, 卻能因為彼此的包容而更溫暖。

The world doesn't become better when people blame each other,  
but it does become warmer as they embrace one another.

動物方城市 (Zootopia), 2016

# 答案公佈表

臺市立臺中第二高級中等學校

107學年度第2學期 2年級1類組物理科 第一次期中考 試題答案

一.單選題				
1	2	3	4	5
A	D	B	D	B
6	7	8	9	10
E	E	C	C	B
11	12	13	14	15
B	A	D	C	D
二.多選題				
16	17	18	19	20
AE	ADE	ADE	BC	ABCD
21	22	23		
BCD	DE	BE		

附註：1.本表請隨同試題、命題袋 一併繳送教務處。

2.命題教師：

陳俞安

簽章

陳俞安  
20803201300

2019 年 3 月 20 日

