

# 高雄中學 111 學年度第一學期第一次期中考高二物理試題

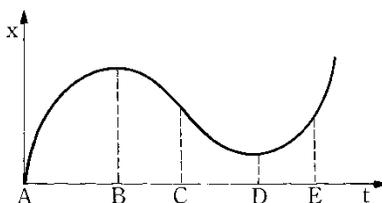
範圍：CHAP0~2-2 測量與不確定度、直線運動、平面運動的描述

第壹部份：選擇題(占 80 分)

一、單選題 (占 60 分)

說明：第 1 題至第 20 題，每題有 5 個選項，其中只有一個是正確或最適當的選項，請畫記在答案卡之「選擇題答案區」。各題答對者，得 3 分；答錯、未作答或畫記多於一個選項者，該題以零分計算。

1. 下列有關運動學之敘述，何者錯誤？ (A) 瞬時加速度之方向不一定與瞬時速度之方向相同 (B) 等速度運動必為直線運動 (C) 在直線運動中，(初速+末速) ÷ 2 = 平均速度 (D) 在等速度運動中，任一瞬間之瞬時速度等於全程之平均速度 (E) 加速度與速度的夾角小於 90 度時，其速率必增加。
2. 一直線運動質點的位置  $x$  與時間  $t$  的關係為  $x = t^2 - 4t + 6$  (單位：SI 制)，則質點於前 3s 內移動的平均速率為多少 m/s？ (A)  $-\frac{5}{3}$  (B) -1 (C) 1 (D)  $\frac{5}{3}$  (E) 2
3. 某質點以初速  $v_0$  在水平桌面上沿直線滑行，因阻力作用而作等加速運動，當行進  $d$  距離時速度變為  $\frac{v_0}{2}$ ，則此質點因阻力直至停止滑行期間共費時若干？ (A)  $2d$  (B)  $\frac{4d}{3}$  (C)  $\frac{3d}{2v_0}$  (D)  $\frac{4d}{3v_0}$  (E)  $\frac{8d}{3v_0}$ 。
4. 附圖為一質點作直線運動的位置( $x$ )-時間( $t$ )關係圖，下列何者不正確？ (A) AB 區間速度為正，且量值漸小 (B) BC 區間速度為負，且量值漸大 (C) AB 區間加速度為正 (D) CD 區間加速度為正 (E) AB 區間位移為正



第 5-6 題為題組

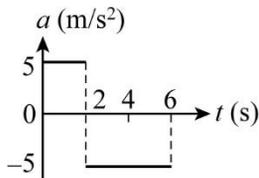
航空母艦是戰鬥機的海上機場，但航空母艦做得再大，跑道長度仍不足以讓噴射戰鬥機起飛。部分國家的航空母艦使用垂直起降飛機，部分國家的航空母艦限制戰鬥機的最大載重量，均限制了飛機的作戰能力。僅有美國的航空母艦使用彈射器，借助彈射器的力量，滿載的重型戰鬥機就可以在跑道長度有限的甲板上順利起飛了。

滑梭(如附圖圓圈標示)是蒸汽彈射器唯一露在飛行甲板上的零件。飛機前面的甲板下，有兩個平行圓筒，每個至少長 45.0 米，筒中的活塞與所有滑梭相連。蒸汽由母艦上的鍋爐輸出，增壓後輸入滑梭。飛機起飛時開足馬力，蒸汽彈射器一啟動，飛機引擎的動力加上蒸汽壓力，飛機前衝，在 45.0 米距離內達到時速 252 公里。飛機彈射起飛脫離滑梭後，滑梭移回原位，推動另一架飛機起飛。母艦上每個蒸汽彈射器每分鐘可推動兩架飛機起飛。通常航空母艦最多裝設 4 個蒸汽彈射器。



5. 根據本文，若將戰鬥機加速過程視為等加速度直線運動，估算戰鬥機經彈射器彈射升空時之平均加速度約為重力加速度的幾倍？ (A) 1.5 (B) 2.5 (C) 3.5 (D) 4.5 (E) 5.5 。
6. 承上題，飛機自彈射至起飛約花費幾秒？ (A) 1.29 (B) 2.45 (C) 3.65 (D) 4.83 (E) 10.0 秒。

7. 一人以初速 10 m/s 向右直線運動，其加速度—時間圖如圖所示，則此人離出發點向右最遠之距離為多少 m？  
 (A)10 (B)20 (C)30 (D)60 (E)70。



8. 物體在直線上作等加速運動，由P點以某初速向右出發，而加速度恆為  $6 \text{ m/s}^2$  向左，若1秒末通過Q點，再經2秒，又通過Q點，物體向右的最大位移值為 (A)14 (B)12 (C)10 (D)8 (E)6 公尺。



9. 等加速度直線運動的物體，由靜止開始從 A 運動到 C 所用時間為  $t$ ，如附圖所示。B 是 AC 連線上一點。已知物體在 AB 段的平均速度為  $v$ ，在 BC 段的平均速度為  $3v$ ，則物體運動的加速度大小為

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



10. 在等速度鉛直上升的氣球上，相對於氣球以  $10 \text{ m/s}$  之速率鉛直上拋物體 A，物體 A 經  $8 \text{ s}$  落地。則物體 A 落地瞬間，氣球的高度為何？（重力加速度量值為  $10 \text{ m/s}^2$ ） (A)240 m (B)320 m (C)400 m (D)氣球上升速度未知，故無法計算 (E)物體離開氣球時距地面的高度未知，故無法計算

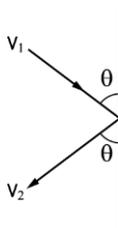
11. 自地面鉛直向上拋一石子，不計空氣阻力，所能到達的最大高度為  $19.6 \text{ m}$ ，請問第一次通過高度  $4.9 \text{ m}$  所需時間為多少 s？（重力加速度  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ ） (A)  $2 - \sqrt{3}$  (B)2 (C)1 (D)  $\sqrt{2}$  (E)  $\sqrt{2} - 1$

12. 一部汽車以等速度  $10.0 \text{ m/s}$  沿水平車道前行，駕駛發現前方  $24.5 \text{ m}$  處的單車沿同一直線與方向前進，於是立刻煞車而以等加速度  $-a$  繼續前行。若單車一直以等速度  $3.00 \text{ m/s}$  前進，而兩車不會相撞，則  $a$  至少約需大於下列何者？ 【111分科測驗】

- (A)  $\frac{(10.0)^2}{2 \times 24.5} \text{ m/s}^2 = 2.04 \text{ m/s}^2$  (B)  $\frac{[(10.0)^2 - (3.00)^2]}{2 \times 24.5} \text{ m/s}^2 = 1.86 \text{ m/s}^2$   
 (C)  $\frac{(10.0 - 3.00)^2}{2 \times 24.5} \text{ m/s}^2 = 1.0 \text{ m/s}^2$  (D)  $\frac{[(10.0)^2 - 2 \times 10.0 \times 3.00]}{2 \times 24.5} \text{ m/s}^2 = 0.82 \text{ m/s}^2$   
 (E)  $\frac{[(10.0)^2 - 2 \times 10.0 \times 3.00]}{24.5} \text{ m/s}^2 = 1.64 \text{ m/s}^2$

13. 某質點運動過程位置可表示如下： $\begin{cases} x = t^2 - 4t + 6 \\ y = 4 \end{cases}$ ，則此質點運動軌跡為 (A)拋物線 (B)直線 (C)圓 (D)橢圓 (E)半圓。

14. 一網球與牆面碰撞如圖所示，若  $v_1 = 40$  公尺 / 秒、 $v_2 = 40$  公尺 / 秒、 $\theta = 53^\circ$ ，球與牆接觸時間為  $0.02$  秒，則在接觸時球之平均加速度量值約為多少公尺 / 秒<sup>2</sup>？ (A)2000 (B)2400 (C)2800 (D)3200 (E)3600。



15. 一物作等加速運動，初速度為  $7$  公尺 / 秒向北，加速度為  $5$  公尺 / 秒<sup>2</sup> 向東偏北  $37^\circ$ ，則在第  $3$  秒末的速率為若干公尺 / 秒？ (A)16 (B)18 (C)20 (D)22 (E)24。

16. 甲乙兩車同時同地出發作等加速度直線運動，兩車加速度皆為  $a$  向西。兩車初速度大小亦相同，但甲車速度方向向東、而乙車向西。出發後兩車分別經  $t_1$ 、 $t_2$  時間後抵達位於出發點西方之同一目的地，則出發點與目的地之間距離為 (A)  $\frac{a}{2}(t_1 + t_2)$  (B)  $\frac{a}{2}t_1t_2$  (C)  $\frac{a}{2}(t_1^2 + t_2^2)$  (D)  $a(t_1^2 + t_2^2)$  (E)  $a\sqrt{\frac{t_1^2 + t_2^2}{2}}$ 。

第 17-18 題為題組

一列火車以等加速度沿直線行駛，當其前端通過車站某一點時，其速率為  $4\text{m/s}$ ，後端通過該點時速率為  $11\text{m/s}$

17. 火車全長之前  $\frac{1}{4}$  通過該點時火車的速率為 (A)  $7.25$  (B)  $6.5$  (C)  $5.75$  (D)  $5$  (E)  $4.5$   $\text{m/s}$ 。

18. 由火車前端通過該點時開始計時，火車全長之前  $\frac{1}{4}$  通過該點所需時間為  $t_1$ ，而全長通過該點所需時間為  $t_2$ ，

則  $\frac{t_1}{t_2} =$  (A)  $\frac{4}{15}$  (B)  $\frac{1}{3}$  (C)  $\frac{2}{5}$  (D)  $\frac{5}{14}$  (E)  $\frac{3}{7}$ 。

第 19-20 題為題組

一電梯以  $a$  之加速度上升，當電梯速度大小為  $v_0$  時自天花板上落下一物，且電梯車廂高度為  $h$ ，試回答下列問題：

19. 此物落至電梯地板需時若干？ (A)  $\sqrt{\frac{h}{g+a}}$  (B)  $\sqrt{\frac{2h}{g+a}}$  (C)  $\sqrt{\frac{3h}{g+a}}$  (D)  $2\sqrt{\frac{h}{g+a}}$  (E)  $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{h}{g+a}}$

20. 對地面靜止觀察者而言，若欲保證此物落至電梯地板時，其位置比剛脫落瞬間之位置更高，下列條件何者正確？

(A)  $v_0 > \sqrt{\frac{gh}{2}}$  (B)  $v_0 > \sqrt{gh}$  (C)  $v_0 > \sqrt{\frac{3gh}{2}}$  (D)  $v_0 > \sqrt{2gh}$  (E)  $v_0 < \sqrt{2gh}$

**二、多選題 (占 20 分)**

說明：第 21 題至第 24 題，每題有 5 個選項，其中至少有一個是正確的選項，請將正確選項畫記在答案卡之「選擇題答案區」。各題之選項獨立判定，所有選項均答對者，得 5 分；答錯 1 個選項者，得 3 分；答錯 2 個選項者，得 1 分；答錯多於 2 個選項或所有選項均未作答者，該題以零分計算。

21. 小豪用最小刻度為  $1\text{g}$  的電子秤測量兩顆蘋果的質量，他的測量方式與數值如下：

第一次測量：兩顆蘋果分開測，再將數值加起來，第一顆蘋果的讀數為  $263\text{g}$ ，第二顆蘋果的讀數為  $208\text{g}$

第二次測量：將兩顆蘋果一起放在電子秤上，得到的讀數為  $472\text{g}$



下列有關電子秤測量蘋果重量的不確定度與測量值的敘述，哪些正確？ (A) 第一顆蘋果放在此電子秤的讀數  $263\text{g}$ ，有效數字為 2 位，因為末位 3 是存疑的數字 (B) 第二顆蘋果放在同一電子秤，已知電子秤最小刻度為  $1\text{g}$ ，其讀數為  $208\text{g}$ ，用 B 類評估的方法其測量值須表示為  $(208 \pm 0.29)\text{g}$  (C) 由第一次測量的數值相加：兩顆蘋果總質量表示為  $(471.00 \pm 0.58)\text{g}$  (D) 第二次測量的數值：兩顆蘋果的總質量為  $(472.00 \pm 0.29)\text{g}$  (E) 將蘋果兩顆全部一起測時，與分開測量再相加的方式比較，前者（兩顆一起）的質量總和的不確定度較小，也就是說，測量結果的品質相對較佳。

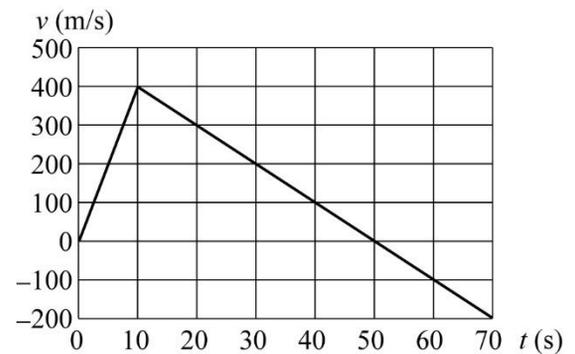
22. 某物體運動所經過的時間為  $10$  秒，初速度向東  $4$  公尺 / 秒，末速度向北  $3$  公尺 / 秒，則下列敘述哪些正確？

- (A) 平均加速度量值為  $0.1$  公尺 / 秒<sup>2</sup> (B) 平均加速度量值為  $0.5$  公尺 / 秒<sup>2</sup> (C) 平均加速度方向為西偏北  $37^\circ$  (D) 平均加速度方向為西偏北  $53^\circ$  (E) 平均速度量值為  $3.5$  公尺 / 秒。

23. 一質量為  $m$  的質點，沿水平的直線路徑以初速度  $v$  運動，在時間  $t$  內緊急停下。若在此期間內，質點的位移為  $x$ ，平均加速度為  $\bar{a}$ ，則下列有關質點在減速停下期間的敘述，何者不論質點停下的過程為何，恆為正確？
- (A) 質點在此期間的平均速度為  $\frac{x}{t}$  (B) 質點在此期間的位移  $x$  等於  $vt + \frac{1}{2}\bar{a}t^2$
- (C) 質點在此期間的平均加速度  $\bar{a}$  等於  $-\frac{v^2}{2x}$  (D) 質點在時間  $\frac{t}{2}$  時的瞬時速度為  $\frac{1}{2}v$
- (E) 質點在此期間的平均加速度  $\bar{a}$  等於  $-\frac{v}{t}$

24. 一火箭在地面上點火後，沿鉛直方向加速上升，燃料用盡後落回地面，其  $v-t$  圖如下所示，則下列敘述何者正確？

- (A) 火箭在 50 秒末到達最高點  
 (B) 火箭在 50 秒末落地  
 (C) 火箭上升時的加速度量值維持為  $40 \text{ m/s}^2$   
 (D) 火箭可達最大高度  $10000\text{m}$   
 (E) 火箭到達最大高度一半時的速率為  $200 \text{ m/s}$ 。



**第貳部份：非選擇題（占 20 分）**

說明：本大題共有二題，作答都要用 0.5 mm 或 0.7 mm 之黑色墨水的筆書寫，且不得使用鉛筆。答案必須寫在「答案卷」上，並標明題號（一、二）與子題號（1、2、3...）。作答時不必抄題，但必須寫出計算過程或理由，否則將酌予扣分。每題配分標於題末。

一、請依照不確定度之概念回答下列問題：

- (1) 小宇欲測量一圓柱體之高度，以同一根米尺測量高度 4 次，結果如下表，最右邊 3 欄為計算機運算程式所給 4 次測量值的平均值、標準差平方與  $1/12$ ，則此圓柱體之高度測量結果應如何表示？（4 分）

	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	平均值	標準差平方	$1/12$
高度 (mm)	100.0	100.8	100.4	101.2	100.600	0.2666667	0.083333

- (2) 小宇等速沿著一直線跑步，位移量值為  $(100.00 \pm 0.30) \text{ m}$ ，歷時  $(25.00 \pm 0.10) \text{ s}$ ，則其平均速度量值應如何表示？（4 分）

二、有一時鐘之秒針長度為 20 公分，現觀察其秒針針尖所作之等速率圓周運動，試回答下列問題：

- (1) 秒針針尖通過 12 點位置的瞬時速度量值為何？（4 分）  
 (2) 秒針針尖由 12 點移動到 3 點過程的平均速度量值為何？（4 分）  
 (3) 承上題，此過程的平均加速度量值為何？（4 分）

提醒：必須畫出解題說明所需之圖形。

高雄中學 111 學年度第一學期第一次期中考高二物理答案卷

班級： 2 年 班 座號： 姓名：

第貳部份：非選擇題（請於下方方框內作答）



# 高雄中學 111 學年度第一學期第一次期中考高二物理參考答案

一、單選題 (每題 3 分, 共 60 分, 答錯不倒扣)

1.	2.	3.	4.	5.
C	D	E	C	E
6.	7.	8.	9.	10.
A	E	B	A	A
11.	12.	13.	14.	15.
A	C	B	D	C
16.	17.	18.	19.	20.
B	B	D	B	A(BCD)

二、多選題 (每題 5 分, 共 20 分, 每個選項獨立計分, 答錯 1 個選項倒扣 1 分, 扣至該題零分為止)

21.	22.	23.	24.
DE	BC	AE	AD

第貳部份：非選擇題(共 20 分)

$$一、(1) u_A^2 = \frac{\sigma^2}{4} = \frac{0.2667}{4} = 0.0667 \quad u_B^2 = \left(\frac{1}{2\sqrt{3}}\right)^2 = \frac{1}{12} = 0.0833$$

$$u = \sqrt{u_A^2 + u_B^2} = \sqrt{0.0667 + 0.0833} = \sqrt{0.15} = 0.39 \text{ (無條件進位取 2 位有效數字)}$$

$$\text{故高度表示為 } \boxed{100.60 \pm 0.39 \text{ mm}}$$

$$(2) \text{平均速度為位移與時間相除, 即平均速度為 } \frac{100.00 \text{ m}}{25.00 \text{ s}} = 4 \text{ m/s}$$

$$\text{相對不確定為 } \sqrt{\left(\frac{0.30 \text{ m}}{100.00 \text{ m}}\right)^2 + \left(\frac{0.10 \text{ s}}{25.00 \text{ s}}\right)^2} = 0.005$$

$$\text{不確定度為 } 4 \text{ m/s} \times 0.005 = 0.020 \text{ m/s}$$

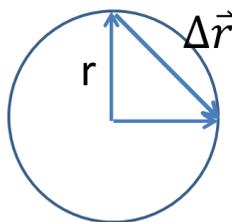
$$\text{故平均速度量值表示為 } \boxed{4.000 \pm 0.020 \text{ m/s}}$$

$$二、(1) \text{瞬時速度量值} = \text{瞬時速率} = \text{平均速率} = v = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2\pi \times 20}{60} = \frac{2\pi}{3} \text{ cm/s}$$

$$(2) |\Delta \vec{r}| = \sqrt{2}r$$

$$|\overline{v_{av}}| = \frac{|\Delta \vec{r}|}{\Delta t} = \frac{\sqrt{2}r}{\Delta t} = \frac{\sqrt{2} \times 20}{15} = \frac{4\sqrt{2}}{3} \text{ cm/s}$$

(畫圖佔 2 分)



$$(3) |\overline{a_{av}}| = \frac{|\Delta \vec{v}|}{\Delta t} = \frac{\sqrt{2}v}{\Delta t} = \frac{\sqrt{2} \times \frac{2\pi}{3}}{15} = \frac{2\sqrt{2}\pi}{45} \text{ cm/s}^2$$

(畫圖佔 2 分)

