

- (C) 15. 自由落體運動，其行經前半高度與後半高度所需的時間比值為 (A) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
 (B) $\sqrt{2}$ (C) $\sqrt{2}+1$ (D) $2\sqrt{2}$ 。
- (C) 16. 兩物體由靜止自同一高度，沿不同傾角之光滑斜面滑至斜面底端時，其 (A) 斜面長者末速度較小 (B) 斜面短者末速度較小 (C) 末速度的大小相等 (D) 所需的時間相等。
- 5-4 (B) 17. 設 g 為重力加速度，且不計空氣阻力，若物體以 V_0 初速度鉛直上拋，則拋出之最大高度為 (A) $\frac{V_0^2}{g}$ (B) $\frac{V_0^2}{2g}$ (C) $\frac{g}{V_0^2}$ (D) $\frac{2g}{V_0^2}$ 。
- (A) 18. 將一球以初速度 V_0 鉛直上拋，試問此球上升至最大高度時，其速度 V 之大小為 (A) 0 (B) $\frac{V_0}{g}$ (C) $\frac{2V_0}{g}$ (D) $\frac{V_0}{2g}$ 。
- (B) 19. 一物體自地面鉛直上拋，若初速度為 V_0 ，則上拋及落下至地面之全部時間為 (A) $\frac{V_0}{g}$ (B) $\frac{2V_0}{g}$ (C) $\frac{3V_0}{g}$ (D) $\frac{4V_0}{g}$ 。
- (B) 20. 一物體在鉛直上拋的過程中，在同一高度之上拋及落下時，兩者之速度 (A) 大小相等，方向相同 (B) 大小相等，方向相反 (C) 大小不等，方向相同 (D) 大小不等，方向相反。

計算題

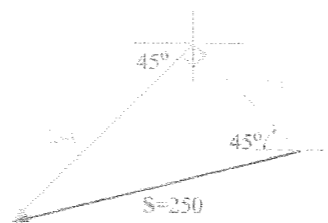
Part I：基本題

- 5-2 1. 一人自車站向西北行 70 m，再轉向西南行 240 m，試求此人位移之大小。

此人之運動，如右圖所示。

$$S = \sqrt{70^2 + 240^2}$$

$$= 250\text{m}$$



2. 若某人上山時每小時可走 5 km，下山時每小時可走 10 km，試求此人之平均速率。

設山路長 S ，則全程所需時間為：

$$t = t_1 + t_2$$

$$\frac{2S}{V} = \frac{S}{5} + \frac{S}{10}$$

$$\frac{2S}{V} = \frac{9S}{30}$$

$$V = \frac{20}{3} \text{ km/hr}$$

3. 一車以 5 m/sec 的初速度作等加速度直線運動，若其加速度為 10 m/sec²，試求經 4 秒後的速度。

$$V = V_0 + at$$

$$= 5 + 10 \times 4$$

$$= 45 \text{ m/sec}$$

4. 一質點作等加速度運動，其加速度為 1.5 m/sec²，10 sec 後其位移為 175 m，試求此質點之初速度。

$$S = V_0 t + \frac{1}{2} at^2$$

$$175 = V_0 \times 10 + \frac{1}{2} \times 1.5 \times 10^2$$

$$V_0 = 10 \text{ m/sec}$$

5. 有一運動中之車輛，其初速度為每小時 36 km，加速度為 4 m/sec²，試求 6 sec 內所行經之距離。

$$(1) V_0 = 36 \text{ km/hr} = \frac{36 \times 1000}{60 \times 60} \text{ m/sec} = 10 \text{ m/sec}$$

$$(2) S = V_0 t + \frac{1}{2} at^2 = 10 \times 6 + \frac{1}{2} \times 4 \times 6^2 = 132 \text{ m}$$

- 5-3 6. 若有一物體從 78.4 m 高之塔頂自由落下，若不計空氣阻力，試求該物體落至地面所需的時間。

$$h = \frac{1}{2} gt^2$$

$$78.4 = \frac{1}{2} \times 9.8 \times t^2$$

$$t = 4 \text{ sec}$$

7. 一物體自 10 m 高之塔上自由落下，試求其到達地面時之速率。

$$V^2 = 2gh$$

$$= 2 \times 9.8 \times 10$$

$$= 196$$

$$V = 14 \text{ m/sec}$$

8. 一物體自靜止沿傾斜角 30° 之光滑斜面下滑，試求 20 sec 後之速度。

⊗ (1) $a = g \sin \theta = 9.8 \times \sin 30^\circ = 4.9 \text{ m/sec}^2$
 (2) $V = V_0 + at$
 $= 0 + 4.9 \times 20$
 $= 98 \text{ m/sec}$

5-4 9. 一物體以 49 m/sec 之速度垂直上拋，試求該物體到達最高點的高度。

⊗ $V^2 = V_0^2 - 2gh$
 $0^2 = 49^2 - 2 \times 9.8 \times h$
 $h = 122.5 \text{ m}$

10. 某人鉛直拋出一球，4 sec 後又掉回手中，試求球拋出時的速度。

⊗ \because 拋出點與落回點同高度 $\therefore h = 0$
 $h = V_0 t - \frac{1}{2} g t^2$
 $0 = V_0 \times 4 - \frac{1}{2} \times 9.8 \times 4^2$
 $V_0 = 19.6 \text{ m/sec}$

Part 2: 進階題

5-2 11. 一列火車以 20 m/sec 之速率行駛，在車站前方 600 m 處開始以等減速度減速後停靠於車站，試求從開始減速至完全停止所需之時間。

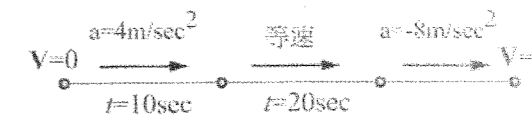
⊗ (1) $V^2 = V_0^2 + 2aS$
 $0^2 = 20^2 + 2 \times a \times 600$
 $a = -\frac{1}{3} \text{ m/sec}^2$
 (2) $V = V_0 + at$
 $0 = 20 - \frac{1}{3} \times t$
 $t = 60 \text{ sec}$

12. 某車行駛於高速公路上，車速為 90 km/hr，若欲在 2 sec 內減速到 72 km/hr，試求在此 2 sec 內行進之距離。

⊗ $V_0 = 90 \text{ km/hr} = \frac{90 \times 1000}{60 \times 60} \text{ m/sec} = 25 \text{ m/sec}$
 $V = 72 \text{ km/hr} = \frac{72 \times 1000}{60 \times 60} \text{ m/sec} = 20 \text{ m/sec}$
 (1) $V = V_0 + at$ $20 = 25 + a \times 2$ $a = -2.5 \text{ m/sec}^2$
 (2) $S = V_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = 25 \times 2 + \frac{1}{2} \times (-2.5) \times 2^2 = 45 \text{ m}$

13. 一捷運列車在某車站自靜止狀態開車，以 4 m/sec^2 之加速度行駛 10 sec 後，即以等速行進 20 sec，最後再以 8 m/sec^2 之減速停靠至下一站，試求此二車站間之距離。

⊗ 列車之運動，如右圖所示。



(1) $S_1 = V_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = 0 \times 10 + \frac{1}{2} \times 4 \times 10^2 = 200 \text{ m}$
 (2) $V = V_0 + at = 0 + 4 \times 10 = 40 \text{ m/sec}$
 $S_2 = Vt = 40 \times 20 = 800 \text{ m}$
 (3) $V^2 = V_0^2 + 2aS_3$ $0^2 = 40^2 + 2 \times (-8) \times S_3$ $S_3 = 100 \text{ m}$
 (4) $S = S_1 + S_2 + S_3 = 200 + 800 + 100 = 1100 \text{ m}$

5-3 14. 一物體自靜止沿傾斜角 60° 之光滑斜面下滑，試求 5 sec 末之速度。

⊗ (1) $a = g \sin \theta = 9.8 \times \sin 60^\circ = 4.9\sqrt{3} \text{ m/sec}^2$
 (2) $V = V_0 + at$
 $= 0 + 4.9\sqrt{3} \times 5$
 $= 24.5\sqrt{3}$
 $= 42.4 \text{ m/sec}$

15. 一物體自靜止自由落下，並於最後 1 sec 內行經全程之 $\frac{7}{16}$ ，試求物體落下之高度。

⊗ (1) 如右圖所示，設全程需 $t \text{ sec}$ ，則：

$h_t - h_{t-1} = \frac{7}{16} h_t$
 $\frac{1}{2} g t^2 - \frac{1}{2} g (t-1)^2 = \frac{7}{16} \times \frac{1}{2} g t^2$
 $7t^2 - 32t + 16 = 0$
 $(t-4)(7t-4) = 0$
 $t = 4 \text{ sec}$ or $t = \frac{4}{7} \text{ sec}$ (不合)

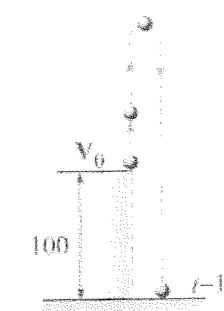


(2) $h_t = \frac{1}{2} g t^2 = \frac{1}{2} \times 9.8 \times 4^2 = 78.4 \text{ m}$

5-4 16. 塔高 100 m，一物體自塔頂鉛直上拋，經 10 sec 後物體掉落地面，若不計空氣阻力，試求物體拋出時之初速度。

⊗ 如右圖所示，此題需注意高度的正負號。

$h = V_0 t - \frac{1}{2} g t^2$
 $-100 = V_0 \times 10 - \frac{1}{2} \times 9.8 \times 10^2$
 $V_0 = 39 \text{ m/sec}$



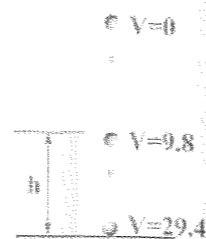
17. 一石頭由空中自由落下，經過一高塔之塔頂時，速度為 9.8 m/sec，到達塔底時速度為 29.4 m/sec，試求該塔之高度。

◎ 如右圖所示，則：

$$V^2 = V_0^2 + 2gh$$

$$29.4^2 = 9.8^2 + 2 \times 9.8 \times h$$

$$h = 39.2 \text{ m}$$



18. 一物體以 V_0 之速度自地面鉛直上拋，若其上升的高度為某樓高的 4 倍。試求物體由上拋之最高點自由落下後，經過該樓頂時的速度。

◎ (1) 如右圖所示，則：

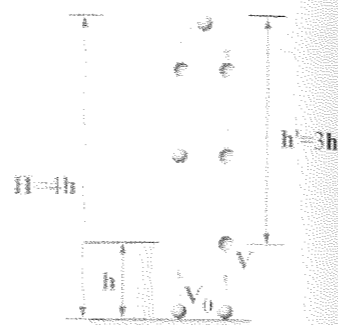
$$V^2 = V_0^2 - 2gH$$

$$0^2 = V_0^2 - 2g \times 4h$$

$$h = \frac{V_0^2}{8g}$$

$$(2) V^2 = 2gh' = 2g \times (3 \times \frac{V_0^2}{8g}) = \frac{3V_0^2}{4}$$

$$V = \frac{\sqrt{3}}{2} V_0$$



19. 一球自某樓頂自由落下，同時另一石自地面以 19.6 m/sec 之初速鉛直向上拋，結果球與石兩者同時著地，試求樓之高度。

◎ (1) 石之著地時間：

$$h = V_0 t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$0 = 19.6t - \frac{1}{2} \times 9.8 \times t^2$$

$$t = 4 \text{ sec}$$

(2) 樓之高度為：

$$h = \frac{1}{2} g t^2 = \frac{1}{2} \times 9.8 \times 4^2 = 78.4 \text{ m}$$

20. 將 A 球以 19.6 m/sec 的初速度自塔底鉛直上拋，同時 B 球由塔頂自由落下，若兩球在塔之中點處相遇，試求塔高。

◎ (1) 如右圖所示，設兩球 t sec 後相遇，則：

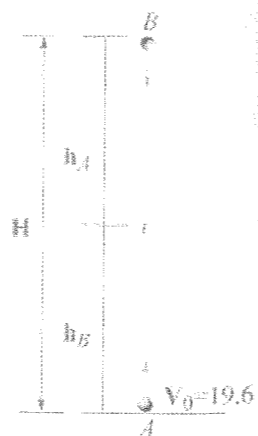
$$h_A = h_B$$

$$\frac{1}{2} g t^2 = V_0 t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$\frac{1}{2} \times 9.8 \times t^2 = 19.6 \times t - \frac{1}{2} \times 9.8 \times t^2$$

$$t = 2 \text{ sec}$$

$$(2) H = h_A + h_B = 2h_A = 2 \times \frac{1}{2} \times 9.8 \times 2^2 = 39.2 \text{ m}$$



歷·屆·考·題

選擇題

5-2 (B) 1. 一物體在等加速度直線運動狀態下，於 10 秒內速度由 5 m/sec 變為 15 m/sec，試求其在此加速期間之位移量為多少 m？ (A)50 (B)100 (C)150 (D)200。

【94 補測】

(C) 2. 一汽車以等加速度方式，於 5 秒內由 10 m/sec 之速度加速到 15 m/sec，在此加速期間所行經之距離為多少 m？ (A)12.5 (B)37.5 (C)62.5 (D)87.5。

【95 統測】

(C) 3. 一物體進行直線運動，首先以 4 m/sec² 的等加速度從靜止開始運動 5 秒後，接著以 2 m/sec² 的等加速度在同一方向繼續運動 10 秒，則整個加速過程，物體移動的總距離為多少 m？ (A)150 (B)250 (C)350 (D)450。

【96 統測】

(D) 4. 一火車以等加速度直線前進，該火車長度為 L ，當車頭通過號誌點 A 時，火車速度為 V ；當車尾通過號誌點 A 時，火車速度為 $5V$ ，則當火車速度為 $3V$ 時，車頭與號誌點 A 的距離為多少？ (A) $\frac{2}{3}L$ (B) $\frac{3}{5}L$ (C) $\frac{2}{5}L$ (D) $\frac{1}{3}L$ 。

【97 統測】

(B) 5. 一物體做等加速度直線運動，已知其速度的變化為 $V = 5t + 2$ m/sec，其中變數 t 代表時間，單位為秒，求此物體在 0 至 2 秒時段內移動的距離為多少 m？ (A) 12 (B) 14 (C) 20 (D) 24。

【98 統測】

(A) 6. 一物體作直線運動，其初速為 2 m/sec，加速度為 1 m/sec²，若到達終點前的最後 5 sec 共行經 50 m，則物體這段運動行程總共費時多少秒？ (A)10.5 (B)12.5 (C)21.0 (D)25.5。

【99 統測】

(A) 7. 某人沿著半徑為 R 的圓形跑道行走 2 圈後回到出發點，則此人位移之大小為多少？ (A)0 (B) πR (C) $2\pi R$ (D) $4\pi R$ 。

【100 統測】

5-3 (B) 8. 一物體自 98 m 之高度由靜止自由落下，當該物體下降到 78.4 m 之高度時，所經歷之時間為多少秒？(註：重力加速度 $g = 9.8 \text{ m/sec}^2$) (A)1 (B)2 (C)3 (D)4。

【95 統測】

(D) 9. 一靜止物體由高處自由落下，在自由落下的過程中，物體於最後 2 秒內的行程，是全部行程的四分之三，若不考慮空氣阻力，則物體落下的高度為多少 m？(註：重力加速度為 10 m/sec²) (A)20 (B)40 (C)60 (D)80。

【99 統測】

(A) 10. 物體在自由落體運動中，物體在第 1 秒至第 2 秒落下的距離為第 2 秒至第 3 秒落下距離的幾倍？ (A)0.6 倍 (B)0.8 倍 (C)1.0 倍 (D)1.2 倍。

【102 統測】

5-4 (D) 11. 分別自水平地面向上鉛直拋出質量相同的甲球與乙球，若不計空氣阻力，且已知甲球的初速為 19.6 m/sec，乙球的初速為 9.8 m/sec，則甲球所到達的最大高度會是乙球所到達最大高度的幾倍？ (A)1 (B)2 (C)3 (D)4。

【97 統測】

(C) 12. A 球由靜止狀態，從 30 m 高的塔頂自由落下，同一瞬間 B 球從塔頂以初速 9.8 m/sec 鉛直向上拋出，若不計空氣阻力，而重力加速度大小為 9.8 m/sec²，試求經過 2 秒後的瞬間，B 球對 A 球的相對速度為多少？ (A)19.6 m/sec，向上 (B)19.6 m/sec，向下 (C)9.8 m/sec，向上 (D)9.8 m/sec，向下。

【101 統測】