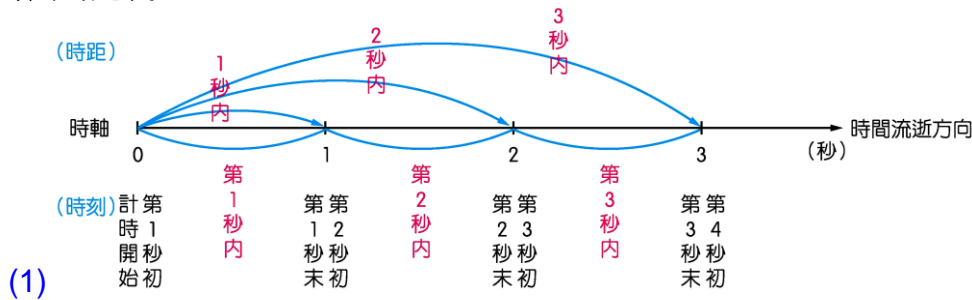


第一章 運動學

(一)運動學的物理量：

A、時間的定義：



B、位置、位移和路徑：

(1)位置(X)：

- 質點所在地點的相對座標。
- 為向量，以『+』、『-』表示。
- 原點不同，則位置隨之改變。

(2)位移(ΔX)：

- 位置的變化量。
- 為向量，以『+』、『-』表示。
- 與原點位置無關；與所經路徑無關，與時間長短無關。
- 位移(ΔX) = 末位置 - 初位置 = $X_2 - X_1$ 。

(3)路徑(ΔL)：

- 質點移動時所經的全部長度。
- 為純量，無方向性。
- 和經過的路程有關。

C、速度和速率：

(1)速度(V)：

- 物體位移的變化率。
- 單位時間內位移的變化量。
- 為向量。
- 速度 = 位移 ÷ 時間。

(2)速率(V_s)：

- 物體移動距離的變化率。
- 單位時間內所經過的路徑長。
- 為純量。
- 速率 = 路徑長 ÷ 時間

(3)平均速度 = 總位移 ÷ 時間。

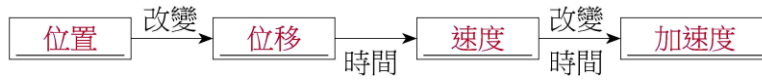
(4)瞬時速度 = 極短時間內的位移 ÷ 時間。

D、等速度運動

- 在運動過程中，速度的大小和方向都保持固定不變者，稱為等速度運動。
- 等速度運動必為直線運動 → 運動方向不變。
- 等速度運動必為等速率運動 → 運動快慢不變。
- 等速度運動必定保持 平均速度 = 平均速率。

E、加速度

- (1)單位時間內速度的變化量，稱為加速度。
- (2)平均加速度 = 速度變化 ÷ 時間。

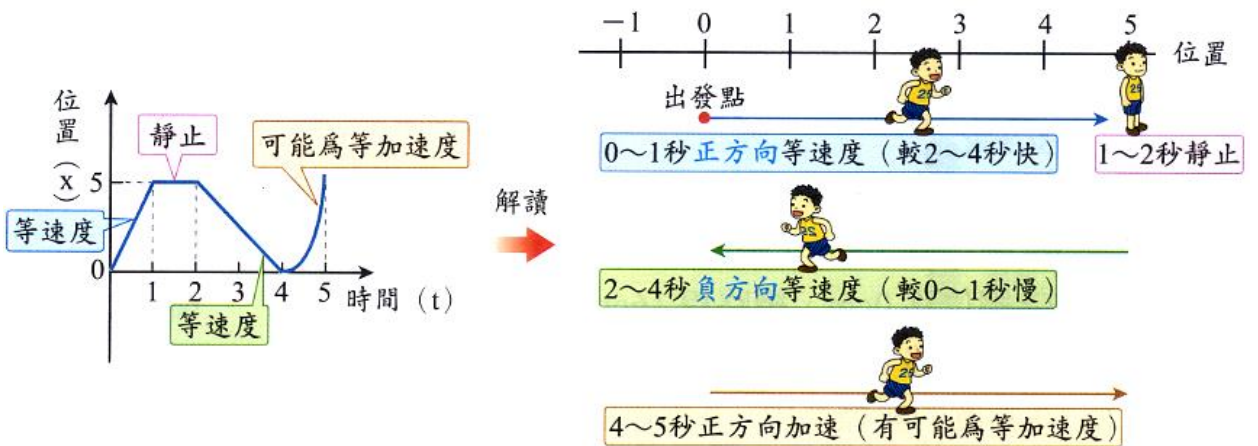


F、物理量間的關係：

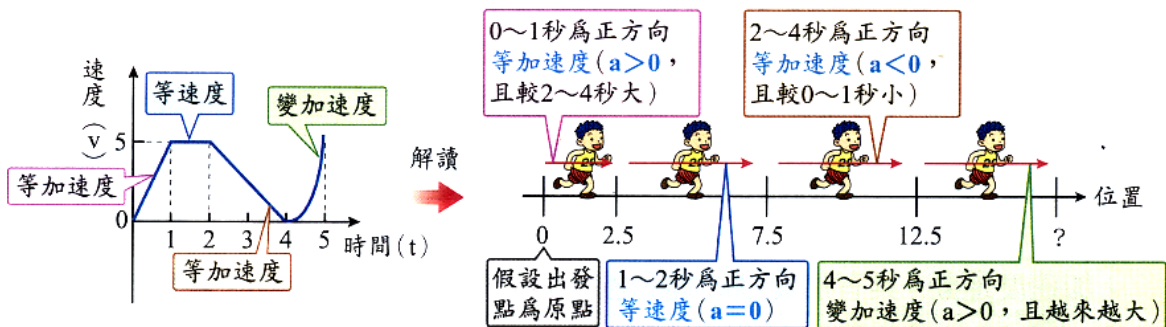
(二)圖形關係：

運動型態	靜止	等速度	等加速度
	水平線	斜直線	曲線
x-t圖		$v > 0$ $v < 0$ 	越來越快 越來越慢
v-t圖	通過原點的水平線	水平線	斜直線
		$v > 0$ $v < 0$ 	$a > 0$ $a < 0$
a-t圖	通過原點的水平線	通過原點的水平線	水平線
			$a > 0$ $a < 0$

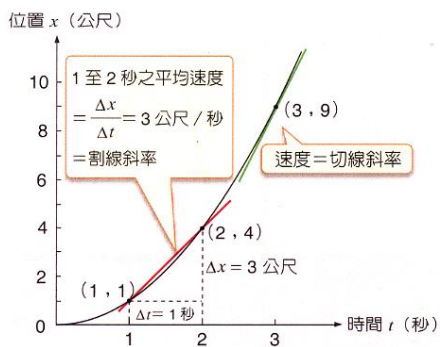
A、



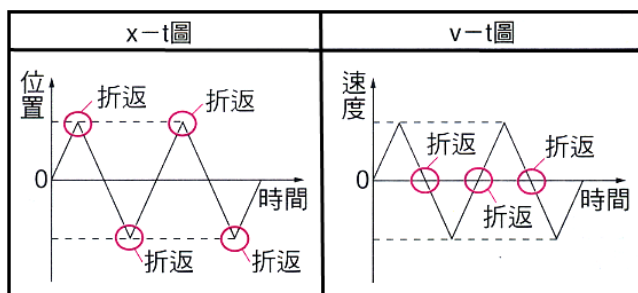
B、



C、



D、



圖示				
V-t 圖	<p>位移為正</p> <p>V 為正, a 為正 \Rightarrow 加速</p>	<p>位移為負</p> <p>V 為負, a 為正 \Rightarrow 減速</p>	<p>位移為正</p> <p>V 為正, a 為負 \Rightarrow 減速</p>	<p>位移為負</p> <p>V 為負, a 為負 \Rightarrow 加速</p>
a-t 圖	<p>(a 為正)</p>		<p>(a 為負)</p>	
說明	(1) V 為正, a 為正; 或 V 為負, a 為負 $\Rightarrow V$ 和 a 同向, 物體做加速運動 (2) V 為正, a 為負; 或 V 為負, a 為正 $\Rightarrow V$ 和 a 反向, 物體做減速運動			

E、

	甲	乙	丙	丁	戊
速率大小					
運動方向					
速度					
運動種類					

x-t 圖、v-t 圖及 a-t 圖		
加速度為正值 起點 	$a > 0$ 的運動軌跡: 	
加速度為負值 起點 	$a < 0$ 的運動軌跡: 	

F、等加速度公式：

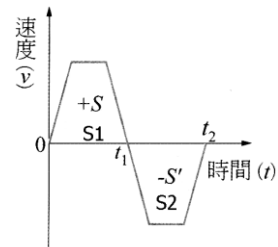
(1) 加速度的大小及方向皆不變。

(2) $v = v_0 + at$

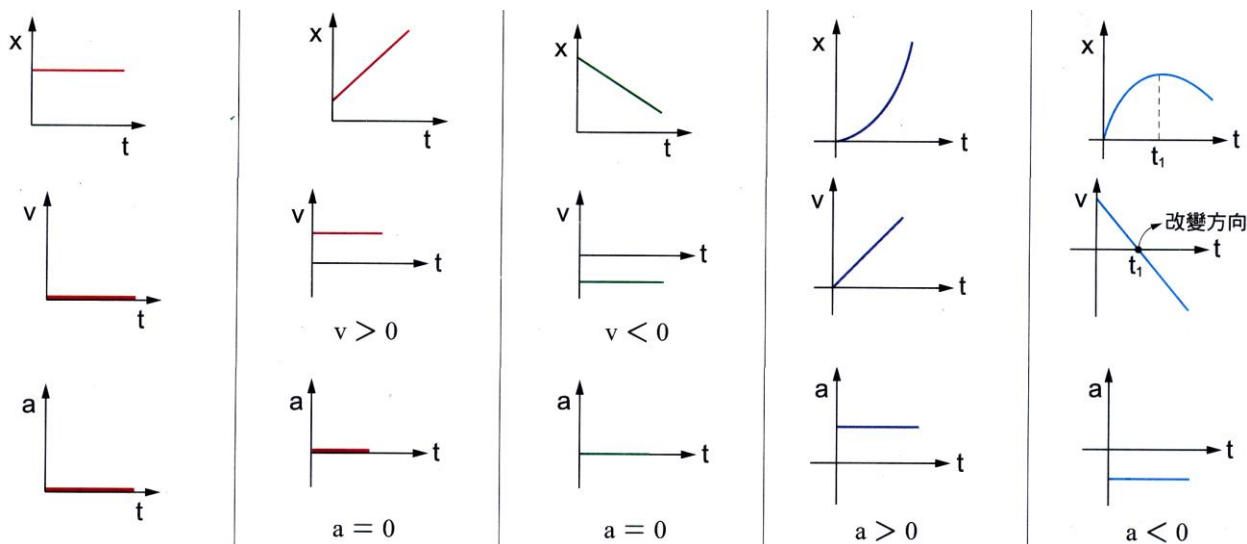
(3) $x = \frac{(v_0 + v)t}{2}$

(4) $x = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$

(5) $v^2 = v_0^2 + 2ax$



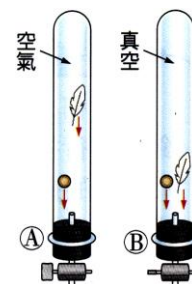
G、關係圖形：



(一) 地表附近受重力作用的等加速度運動

A、不受空氣阻力的影響，地表附近的重力加速度為一定值，目前是以北緯 45° 的海平面重力加速度 9.8 m/s^2 作為標準值，且方向垂直朝下。

B、不論物體運動的初速為任何方向，若不考慮空氣阻力，則地表附近受重力作用的運動，皆為等加速度運動，物體除了受到重力外，不再受到其他的作用力，且重力加速度的大小約為 9.8 m/s^2 ，方向恆朝下。



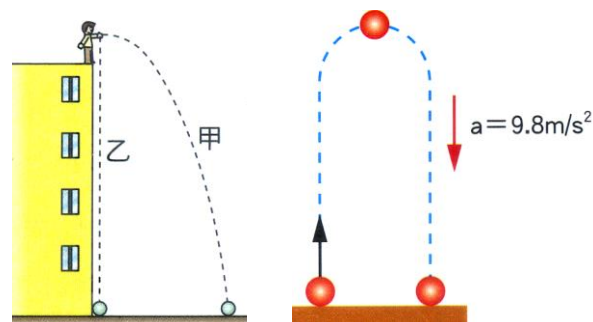
C、地表附近受重力的運動，包含：

(1) 直線運動：

- 甲、自由落體
- 乙、鉛直上拋
- 丙、鉛直下拋

(2) 平面運動：

- 甲、水平拋射
- 乙、斜向拋射



(二) 自由落體

A、定義：

質點在地表附近受到重力作用，由靜止開始『自由落下』的等加速度運動。

B、質量 m 的物體自高度 H 處自由落下：

(1) 初始條件：視為初速為 0 的等加速度運動。

初速 $V_0=0\text{m/s}$ ，加速度=重力加速度 9.8m/s^2 朝下。

物體向下運動，位移朝下，速度朝下，加速度朝下，因此定向下為正。

(2) 運動 t 秒後的運動情形：

甲、物體 t 秒後的末速度 $V=gt$

乙、物體 t 秒內的位移(落下高度) $h=\frac{1}{2}gt^2$

丙、物體 t 秒後距離地面的高度 $=H-\frac{1}{2}gt^2$

(3) 著地時間： t 秒鐘落下距離 H ，因此 $H=\frac{1}{2}gt^2$ $2H=gt^2$ $t=\sqrt{\frac{2H}{g}}$

(4) 著地瞬間末速： 方法一： $v=gt=g\times\sqrt{\frac{2H}{g}}=\sqrt{2gH}$

方法二： $v^2=2gt$ $v=\sqrt{2gH}$

(5) 圖形：

(6) 第 t 秒內落下的高度 Δh ：

第 t 秒內落下距離 $\Delta h=t$ 秒內落下距離 $-(t-1)$ 秒內落下距離

$$\begin{aligned}\Delta h &= h_t - h_{t-1} = \frac{1}{2}gt^2 - \frac{1}{2}g(t-1)^2 = \frac{1}{2}g \times [t^2 - (t-1)^2] \\ &= \frac{1}{2}g[t^2 - (t^2 - 2t + 1)] = \frac{1}{2}g(2t-1)\end{aligned}$$

(7) 比例關係：

甲、由於 $v=gt$ ，因此 v 和 t 成正比。

第 1 秒末速：第 2 秒末速：第 3 秒末速
 $=gx1 : gx2 : gx3 = 1 : 2 : 3$

乙、由於 $h=\frac{1}{2}gt^2$ ，因此 h 和 t^2 成正比

$$h_1 : h_2 : h_3 = \frac{1}{2}g \times 1^2 : \frac{1}{2}g \times 2^2 : \frac{1}{2}g \times 3^2 = 1^2 : 2^2 : 3^2 = 1 : 4 : 9$$

C、討論：

- (1) 不計空氣阻力時，物體自同一高度自由落下，落地所需時間皆相同，且落地的瞬間速度皆相同，與物體的質量大小無關。
- (2) 物體落下過程中：
 - 甲、第 t 秒的瞬間速度 v 和時間 t 成正比。
 - 乙、 t 秒內落下的距離 Δh 和時間平方 t^2 成正比。

(三) 鉛直下拋：視為有向下初速的等加速度運動。

A、定義：

質點在地表附近受重力作用，初速度向下，重力加速度向下的等加速度運動。

B、質量 m 的物體以初速度 V_0 鉛直向上拋出：

- (1) 初始條件：初速 V_0 朝下，加速度 = 重力加速度 9.8m/s^2 朝下。
物體向下運動，位移朝下，速度朝下，加速度朝下，因此定向下為正。

- (2) 運動 t 秒後：

甲、物體 t 秒後的末速度 $V = V_0 + gt$

乙、物體 t 秒內的位移(落下高度) $h = V_0t + \frac{1}{2}gt^2$

丙、物體落下 h 公尺後的末速度： $v^2 = V_0^2 + 2gh$

$$v = \sqrt{V_0^2 + 2gh}$$

- (3) 著地時間：

- (4) 著地瞬間末速：

(四) 鉛直上拋

A、定義：質點在地表附近受重力作用，初速度向上，重力加速度向下的等加速度運動。

B、質量 m 的物體以初速度 V_0 鉛直向上拋出：

- (1) 初始條件：

- (2) 運動 t 秒後：

(3) 到達最高點：

甲. 上升至最高點的時間：

乙. 上升的最大高度：

(4) 著地時間：

(5) 著地瞬間末速：

(6) 圖形：

(7) 鉛直上拋運動的對稱性

甲、上拋的時間＝落下的時間

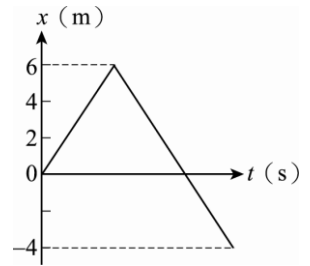
乙、初速的大小＝末速的大小(方向相反)

丙、在同一高度時，上拋的瞬時速度＝落下的瞬時速度

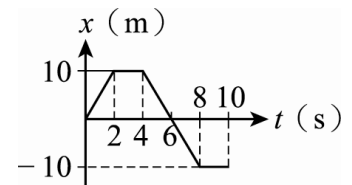
丁、物體在最高點時，瞬間速度為零，但是加速度仍為重力加速度 g 。

- () 1. 在直線的高速公路上，佳筠、思廷分別開車以等速度行駛，佳筠的速度為 60 km/h ，思廷落在佳筠的後方 30 公里處，以 80 km/h 的速度追趕，則思廷追上佳筠需費時多少小時？
 (A) $\frac{4}{3}$ (B) $\frac{2}{3}$ (C) $\frac{1}{2}$ (D) $\frac{3}{2}$ (E) $\frac{3}{4}$ 。

- () 2. 婷婷運動的 $x-t$ 關係如右圖，整個運動過程中的路徑長為何？
 (A) 10 m (B) 4 m (C) 16 m (D) -4 m (E) 6 m 。

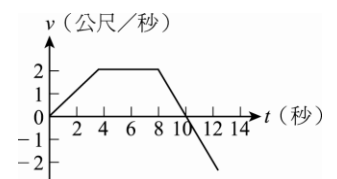


- () 3. 某一質點在直線上運動的 $x-t$ 圖如右圖，質點於 $0 \sim 8$ 秒間平均速率為：
 (A) $\frac{5}{4}$ (B) $\frac{15}{4}$ (C) $\frac{25}{4}$ (D) $\frac{35}{4}$ (E) $\frac{45}{4}$ 公尺/秒。



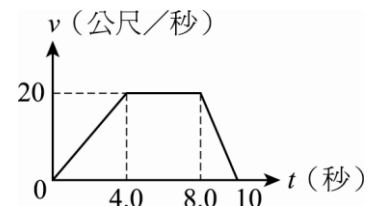
- () 4. 菱菱投擲溜溜球(Yo-Yo 球)。溜溜球以每秒 2 公尺的速率擲出，已知擲出至最低下降 1 公尺後，以相同速率、相反方向回到她的手中(菱菱手的位置未變)，共經過 2 秒鐘。則溜溜球自離開菱菱手中到再回到她手中的平均速率及平均加速度大小，各為 $X \text{ m/s}$ 與 $Y \text{ m/s}^2$ ，試問下列哪一選項的數字可表示 (X, Y) ？
 (A) $(0, 1)$ (B) $(1, 2)$ (C) $(0, 2)$ (D) $(1, 1)$ 。

- () 5. 右圖為沿 x 軸運動，質點的速度 v 與時間 t 關係。若 $t = 0$ 時該質點位於 $x = 4$ 公尺處，則 $t = 6$ 秒至 $t = 12$ 秒時該質點的位移為：
 (A) 0 公尺 (B) 4 公尺 (C) 8 公尺 (D) 12 公尺 (E) 16 公尺。

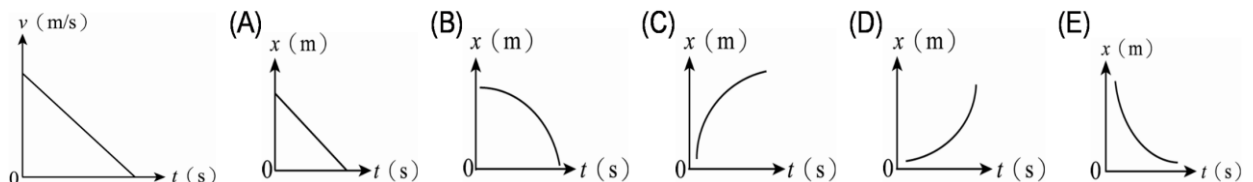


- () 6. 若某人以 20 km/h 的固定速率上山，循原路以 30 km/h 的固定速率下山折返，則往返一趟的平均速率為何？
 (A) 0 (B) 24 (C) 25 (D) 26 km/h 。

- () 7. 物體運動的速度對時間的函數關係如右圖，則 $0 \sim 8$ 秒的平均加速度量值為若干公尺/秒²？
 (A) 0 (B) 1.2 (C) 1.5 (D) 2.0 (E) 2.5 。

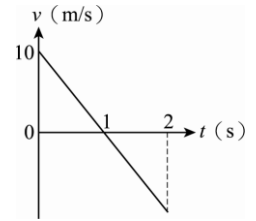


- () 8. 一質點運動的 $v-t$ 圖如右圖，則其運動的 $x-t$ 圖應為何？



- () 9. 印度豹是在陸地上跑得最快的動物，它的速度可快達 113 km/h ，能在 4 秒內由靜止開始加速至速度 72 km/hr 。試問印度豹在這段加速過程中的平均加速度值為多少 m/s^2 ？
 (A) 18 (B) 72 (C) 36 (D) 10 (E) 5。

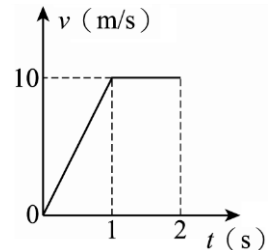
- () 10. 一物體運動的 $v-t$ 圖如右圖，則物體運動過程中的位移量值與路徑長分別為多少？
 (A) 0 m 、 10 m (B) 10 m 、 0 m (C) 10 m 、 10 m (D) 5 m 、 10 m (E) 10 m 、 5 m 。



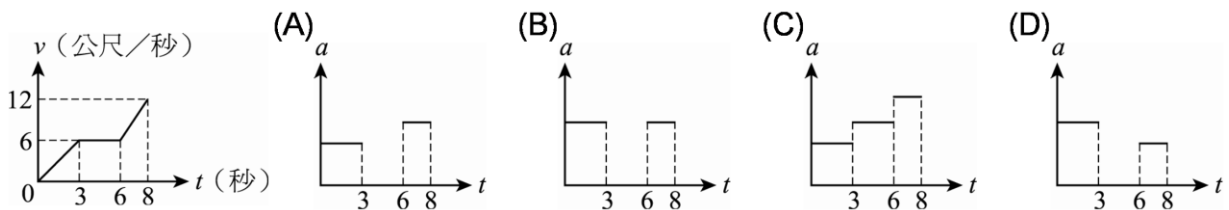
- () 11. 車子的初速度為 36 km/h ，加速度為 2 m/s^2 ，經過 10 秒後速度變為多少 m/s ？
 (A) 56 (B) 20 (C) 30 (D) 10 (E) 38。

- () 12. 高速公路上一輛遊覽車以 50.0 m/s 之等速度行駛，離收費站 500 公尺處時司機踩煞車恰於收票口停車付費。若車子作等加速運動，請問其加速度大小是多少？
 (A) 5 (B) 0.2 (C) 8 (D) 4 (E) 2.5 m/s^2 。

- () 13. 一物體運動的 $v-t$ 圖如右圖，則物體運動在 $t=0 \sim t=2$ 之間的平均速率為何？
 (A) 10 m/s (B) 5 m/s (C) 7.5 m/s (D) 15 m/s (E) 8.5 m/s 。



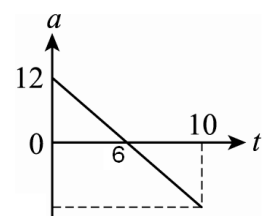
- () 14. 某物作直線運動時， $v-t$ 關係圖如右圖，該物對應的加速度 a 對時間 t 的關係圖為何？



- () 15. 某物以 10 m/s 向西運動經 5 秒後變成 20 m/s 向東，則其平均加速度為：
 (A) 4 m/s^2 向東 (B) 4 m/s^2 向西 (C) 6 m/s^2 向東 (D) 6 m/s^2 向西。

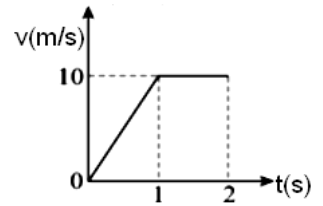
- () 16. 一輛車子作等加速直線運動，若初速度為 10 m/s ，經過 300 m 後，車速變為 20 m/s ，則車子的加速度應為多少 m/s^2 ？
 (A) 0.1 (B) 0.2 (C) 0.3 (D) 0.4 (E) 0.5。

- () 17. 質點作直線運動，其加速度對時間的函數圖，如右圖，若其初速度為 20 m/s 向西，則 10 秒末的速度為多少？(向西為正)
 (A) 10 m/s 向東 (B) 20 m/s 向西 (C) 30 m/s 向東 (D) 40 m/s 向西。



- () 18. 盈盈駕駛汽車在高速公路上以 90 km/h 的速度前進，突然見到前方有交通事故發生，立即踩煞車，車子在路面上滑行。假設車子滑行的過程為等加速運動，其加速度為 -25 m/s^2 ，則車子在完全煞停前，將會滑行多遠？
 (A) 25 (B) 12.5 (C) 30 (D) 15 (E) 20.5 m。

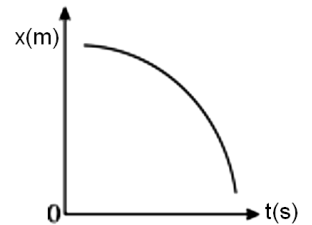
- () 19. 質點運動的 $v-t$ 關係如右圖，則 $0 \sim 2$ 秒平均加速度為多少 m/s^2 ？
 (A) 2.5 (B) 5 (C) 7.5 (D) 10 (E) 12.5。



- () 20. 一質點自高度 80 m 處自由落下，同一時刻另一質點自高度 45 m 處自由落下，則兩者落地的時間差為幾秒？($g = 10 \text{ m/s}^2$)
 (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5。

- () 21. 甲乙在同一地點，同時向同方向前進。甲質點自靜止出發以等加速度 10 m/s^2 前進。乙質點自靜止出發以等加速度 20 m/s^2 前進。兩質點出發後，經過幾秒會相距 80 m ？
 (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5。

- () 22. 質點運動的位置與時間關係如右圖，下列敘述何者正確？
 (A) 速度方向為正、加速度方向為正 (B) 速度方向為正、加速度方向為負
 (C) 速度方向為負、加速度方向為正 (D) 速度方向為負、加速度方向為負
 (E) 速度方向為負、加速度為零。



- () 23. 甲乙在同一地點，同時向同方向前進。甲質點自靜止出發以等加速度 10 m/s^2 前進。乙質點以等速度 10 m/s 前進。兩質點出發後，經過幾秒會再相遇？
 (A) 0.5 (B) 1 (C) 2 (D) 3 (E) 4。

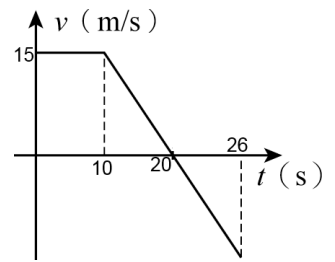
- () 24. 霖霖開車從台北到台中，在高速公路上以等速率 90 km/h 行駛，下交流道前行駛 2 km 的路程歷時多少秒？
 (A) 60 (B) 80 (C) 90 (D) 120 秒。

- () 25. 國道 5 號雪山隧道位於坪林與頭城間長達 12.9 公里，於 95 年 6 月 16 日通車，目前為世界第五長隧道；若依行車安全規定最高速限 70 km/h 通過此隧道時間大約為多少分鐘？
 (A) 0.18 (B) 8 (C) 11 (D) 60 分鐘。

- () 26. 一物體作等加速度運動，在 2 秒內速度由 5 m/s 變為 -5 m/s ，此 2 秒內的平均速度為多少 m/s ？
 (A) 0 (B) 2.5 (C) 5 (D) 10。

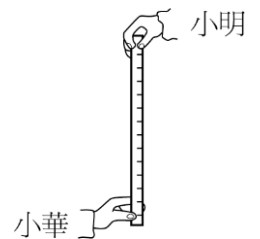
- () 27. 雙雙在遊樂場玩旋轉木馬，旋轉一週全長 50 m，若旋轉木馬以等速率 5.0 m/s 運動，旋轉半圈的平均加速度為多少 m/s^2 ？
 (A) 1.2 (B) 1.5 (C) 2.4 (D) 2.0 (E) 3.0。

- () 28. 一物體的速度—時間關係圖如右，則該物體在 30 秒內的平均速率量值為：
 (A) 10 (B) 5 (C) 1.5 (D) 1 m/s。



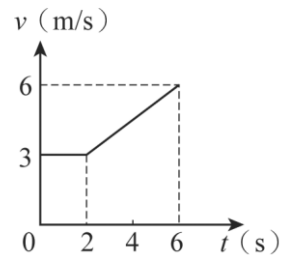
- () 29. 汽車後煞車燈的光源，若採用發光二極體(LED)，則通電後亮起的時間，會比採用燈絲的白熾車燈大約快 0.5 秒，故有助於後車駕駛提前作出反應。假設後車以 50 km/hr 的車速等速前進，則在 0.5 秒的時間內，後車前行的距離大約為多少公尺？
 (A) 3 (B) 7 (C) 12 (D) 25。

- () 30. 如圖，小明手持米尺，使米尺下端零點位於小華拇指與食指之間。小華一看到小明鬆手，就立刻抓握米尺，結果米尺落下 20 公分。若重力加速度為 10 m/s^2 ，則小華的反應時間約為多少秒？
 (A) 0.02 (B) 0.2 (C) 2 (D) 20。



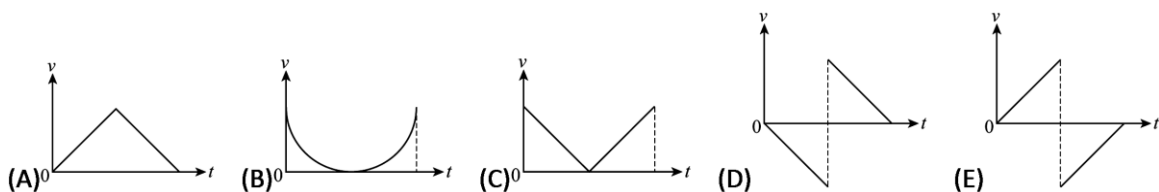
- () 31. 強強開車，當速度為 108 km/hr 時發現前方有障礙物，立刻踩煞車讓車子滑行 4 秒後停下來，估計從煞車到停止時車子共滑行幾公尺？
 (A) 60 (B) 120 (C) 108 (D) 216 m。

- () 32. 右圖係描述汽車在一直線上運動的速度與時間圖，則汽車在 6 秒內，總共行走的距離為多少公尺？
 (A) 6 (B) 12 (C) 18 (D) 24 (E) 36。



- () 33. 依「國道 5 號雪山隧道-行車安全規定」，車輛行駛於「雪山隧道」在正常情形下，應保持 50 公尺以上之行車安全距離，若以時速 72 km/hr 計算，加速度至少要多少才能讓車子在安全距離內停止？
 (A) 4.0 (B) 3.0 (C) 2.0 (D) 1.0 (E) 0.8 公尺/秒²。

- () 34. 有一皮球自由落下，著地後又反跳，假設球與地面碰撞過程中，沒有能量的損耗且定向下為正，向上為負，則其 $v-t$ 圖為下列何者？

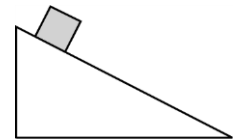


- () 35. 某物作自由落體運動，若不考慮空氣阻力，則 2 秒內的位移與第 2 秒內的位移量值比為何？
 (A) 1 : 4 (B) 3 : 4 (C) 1 : 2 (D) 4 : 1 (E) 4 : 3。

- () 36. 動物跳躍時會將腿部彎曲然後伸直加速跳起。下表是袋鼠與跳蚤跳躍時的垂直高度。若不計空氣阻力，則袋鼠躍起離地的瞬時速率約是跳蚤的多少倍？
 (A) 1000 (B) 25 (C) 5 (D) 1。

	跳躍的垂直高度(公尺)
袋鼠	2.5
跳蚤	0.1

- () 37. 如圖，一物體沿平滑斜面滑下，在下滑的過程中，下列有關該物體的加速度量值速度量值 v 的變化，何者正確？
 (A) a 和 v 都不變 (B) a 和 v 都漸變大 (C) a 和 v 都漸變小 (D) a 不變， v 漸變大 (E) a 漸變小， v 漸變大。



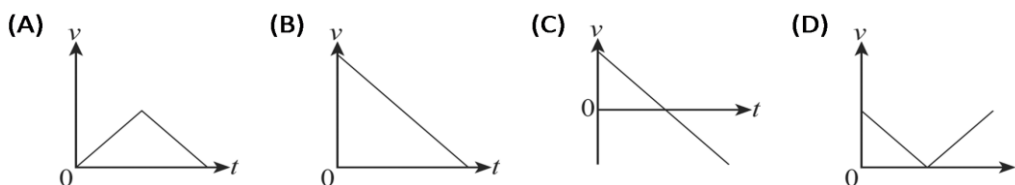
- () 38. 若一運動體，速率隨時間變大，但速度方向沒有改變，則可知：
 (A) 物體作等加速度運動 (B) 加速度與速度同方向 (C) 加速度量值隨時間變大 (D) 加速度量值隨時間變小。

- () 39. 跑車由靜止加速至 90 公里/小時只需 10 秒鐘，則平均加速度為何？
 (A) 9 (B) 15 (C) 2.5 (D) 1.5 公尺/秒²。

- () 40. 一物體若沿著圓周運動，而速率始終保持定值，稱為等速率圓周運動，由此可知：
 (A) 物體沒有加速度 (B) 加速度為一定值 (C) 加速度時時與速度垂直 (D) 加速度時時與速度平行。

- () 41. 已知加速度對速度的影響隨兩者的夾角大小不同而不同，若把加速度分解為與速度方向平行的分量 a_T (切線加速度) 及與速度方向垂直的分量 a_N (法線加速度)，則等速率圓周運動過程，何者正確？
 (A) $a_N=0$ 、 $a_T \neq 0$ (B) $a_N \neq 0$ 、 $a_T=0$ (C) $a_N \neq 0$ 、 $a_T \neq 0$ (D) $a_N=0$ 、 $a_T=0$ 。

- () 42. 球由地面以初速 v_0 鉛直上拋，達最高點即落向地面，則運動過程速度與時間關係圖，下列何者正確？



() 43. 娟娟以 V_1 沿正三角形的花園小路自頂點 A 運動到另一頂點 B，再以 V_2 速率自 B 點運動到另一頂點 C，ABC 構成一正三角形，則娟娟運動的平均速率為何？

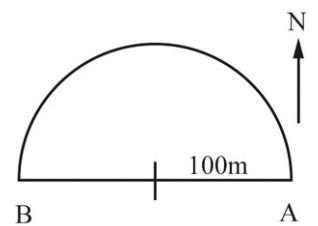
- (A) $\frac{2V_1V_2}{V_1+V_2}$ (B) $\frac{V_1V_2}{V_1+V_2}$ (C) $\frac{V_1+V_2}{2}$ (D) $\sqrt{V_1V_2}$ (E) $\frac{V_1+V_2}{2}$ 。

() 44. 物體由 A 沿直線運動到 B，前一半時間是速度為 V_1 之等速度，後一半時間是速度 V_2 的等速度，則全程運動之平均速度為：

- (A) $\frac{V_2-V_1}{2}$ (B) $\frac{V_1+V_2}{2}$ (C) $\frac{2V_1V_2}{V_1+V_2}$ (D) $\frac{2V_1V_2}{V_1-V_2}$ (E) $\frac{V_1V_2}{V_1+V_2}$ 。

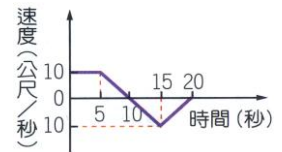
() 45. 如圖，半徑 100m 的半圓形水池，小明由 A 沿半圓形跑到 B，共花了 20 秒，則下列敘述何者正確？

- (A) 小明的位移為 100m 向西 (B) 小明的平均速率是 5π m/s (C) 小明的平均速度是 5π m/s 向東 (D) 小明作等速率運動 (E) 小明作等加速度運動。



() 46. 某物運動的速度與時間關係如右圖，第幾秒時，物體會回到出發點？

- (A) 10 秒 (B) 15 秒 (C) 20 秒 (D) 物體在 20 秒內不會回到出發點。

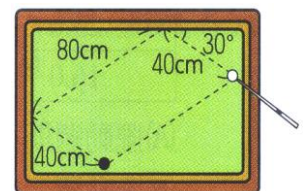


() 47. 某物體運動位置(X)與時間(t)關係為： $X = 4t + 20$ ，如果位置以公尺為單位，時間以秒為單位，則物體在 1.1 秒到 3.6 秒間的平均速度為何？

- (A) 0 公尺/秒 (B) 4 公尺/秒 (C) 5 公尺/秒 (D) 20 公尺/秒。

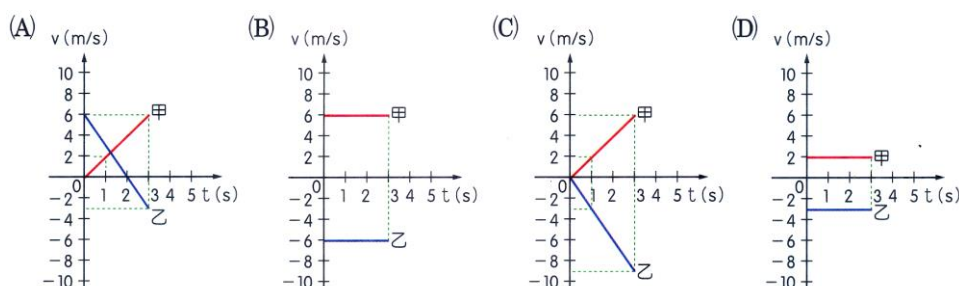
() 48. 蓉蓉以球桿撞擊白球經過兩顆星(撞擊球桌兩次)之後，碰撞到黑球。其行經的路徑如右圖，若蓉蓉擊出白球至白球撞擊黑球的過程，費時 5 秒，則白球運動的平均速度約為多少公分/秒？

- (A) 8 (B) 16 (C) 24 (D) 32。(假設白球，黑球體積忽略不計)

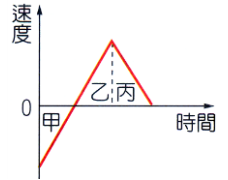


() 49. 直線上運動的甲、乙兩物體，其位置對時間的關係如右表；則在 0 秒至 3 秒期間，下列何者可能是兩物體的速度(v)對時間(t)的關係圖？

時間 (s)	0	1	2	3	4	5
甲位置 (m)	0	2	4	6	8	10
乙位置 (m)	6	3	0	-3	-6	-9



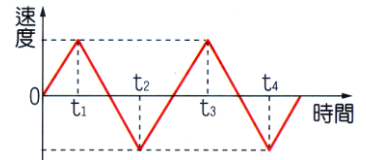
- () 50. 右圖是某物體運動的速度與時間關係圖，如果以向東為正，則圖中甲、乙、丙三段時間內物體的運動方向，下列何者正確？
 (A) 甲、乙向東；丙向西 (B) 甲向西；乙、丙向東 (C) 甲、丙向西；乙向東 (D) 甲、乙、丙都向東。



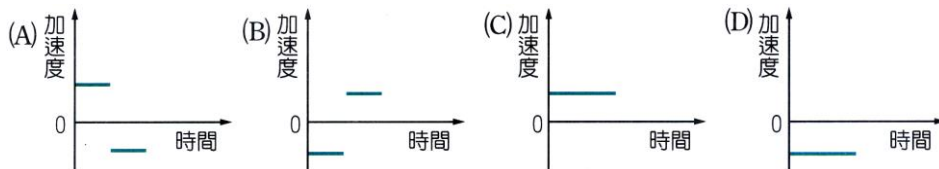
- () 51. 右圖是機車駕照考試的 S 形路線圖，小明以每秒 1 公尺的速率穩定通過 S 形，則關於整個行進過程的敘述，下列何者正確？
 (A) 速度不變，加速度不變 (B) 速度改變，加速度不變 (C) 速度不變，加速度改變 (D) 速度改變，加速度改變。



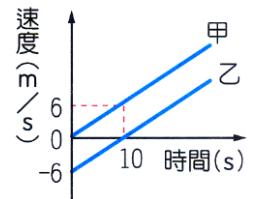
- () 52. 婷婷參加直線折返跑比賽，她比賽過程中速度與時間的關係如右圖，以向東為正，在比賽過程的三段時間：「 $0 \sim t_1$ 」、「 $0 \sim t_3$ 」、「 $0 \sim t_4$ 」，婷婷的位移方向分別為何？
 (A) 東，東，東 (B) 西，東，西 (C) 東，西，西 (D) 西，西，西。



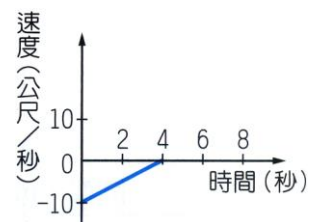
- () 53. 將一個小球由地面垂直向上丟出，小球到達最高點後，落回原處，假設所有的摩擦阻力都可以忽略，以向上為正，向下為負，則下列哪一個圖可以表示小球的加速度與時間關係圖？



- () 54. 甲、乙兩物體運動的速度與時間關係如右圖，如果出發時兩車相距 100 公尺，則經過 10 秒後，甲、乙兩車的距離是多少？
 (A) 大於 100 公尺 (B) 等於 100 公尺 (C) 小於 100 公尺 (D) 條件不足，無法確定。

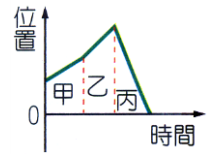


- () 55. 有一部車的速度與時間關係如右圖，設車子向前的速度為正值，根據此圖，下列何者錯誤？
 (A) 最初 4 秒內此部車應在倒車向後退 (B) 最初 4 秒內此部車作等速度運動 (C) 最初 4 秒內此部車的平均加速度為 2.5 公尺/秒² (D) 第 8 秒時此部車是靜止狀態。

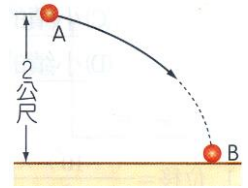


- () 56. 一顆小球自空中靜止落下，經過 5 秒後落地，假設摩擦力可以忽略，重力加速度為 10 公尺/秒²，則下列敘述何者正確？
 (A) 小球全程的平均速度為 25 公尺/秒 (B) 小球全程的總位移為 50 公尺 (C) 全程的平均加速度為 2 公尺/秒² (D) 第 3 秒時的瞬時速度為 15 公尺/秒。

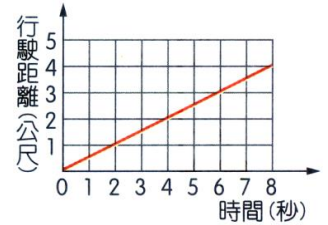
- () 57. 某一物體運動的位置與時間關係如右圖，則在哪一段時間內，物體的平均加速度大小最大？
 (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 一樣大。



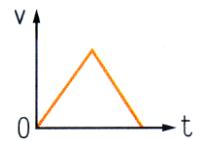
- () 58. 在高 2 公尺的 A 點處水平拋出一球，其運動軌跡如右圖，B 點為小球的著地點，假設空氣阻力可以忽略，關於小球拋出後到著地前的過程，下列何者正確？
 (A) 小球作等速度運動 (B) 小球作加速度運動，且加速度方向固定 (C) 小球在 A 點的加速度方向和 B 點的加速度方向垂直 (D) 小球的位移等於 A 點到 B 點的弧線長度。



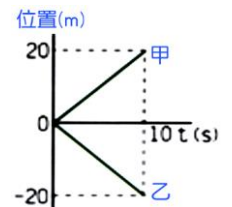
- () 59. 右圖為一汽車直線行駛距離與時間的關係圖，下列何者正確？
 (A) 從第 2 秒到第 6 秒共行駛 3 公尺 (B) 第 4 秒末的速度是 0.5 公尺/秒 (C) 第 6 秒末的加速度是 0.5 公尺/秒² (D) 這是一個等加速度運動。



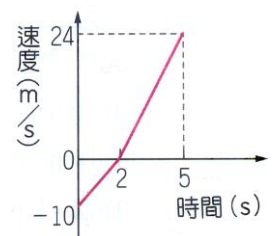
- () 60. 某個物體運動的速度(v)與時間(t)關係如右圖，則下列何種描述符合此物體的運動情形？
 (A) 等速度行駛的汽車突然煞車停止 (B) 自地面垂直上拋的小球 (C) 自靜止加速前進的汽車，遇紅燈煞車停止 (D) 火車減速進站後，再加速離開。



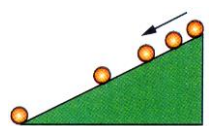
- () 61. 甲、乙兩物體運動的位置與時間關係如右圖，有關甲、乙兩物體運動情形的敘述，下列何者正確？
 (A) 0~10s 過程，甲、乙兩物體運動的平均速率與平均速度均相同 (B) 10s 後甲、乙兩物體都在同一位置上 (C) 0~10s 過程中，甲、乙兩物體都作等加速度運動 (D) 10s 時，甲、乙兩物體速度大小均為 2m/s。



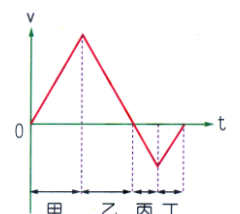
- () 62. 霖霖在東西向直線上運動，以向東為正，其運動速度與時間關係如圖，則 0~5 秒間，霖霖的平均速度大小和平均速率大小分別為多少？
 (A) 平均速度大小為 2.8m/s；平均速率大小為 6.8m/s (B) 平均速度大小為 6.8m/s；平均速率大小為 6.8m/s (C) 平均速度大小為 5.2m/s；平均速率大小為 9.2m/s (D) 平均速度大小為 9.2m/s；平均速率大小為 9.2m/s。



- () 63. 小球由斜面頂端自由滑下，以每秒閃光 10 次的照相機拍攝，所得結果如右圖，則有關小球運動的相關敘述，下列何者正確？
 (A) 小球下滑過程加速度愈來愈快 (B) 小球下滑過程作等速率運動 (C) 小球下滑過程不受重力作用 (D) 小球由斜面頂部滑到底部共費 0.4 秒。

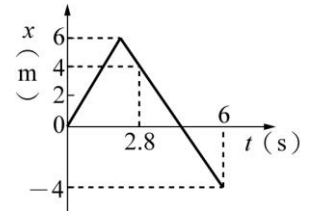


- () 64. 右圖為凱凱的運動速度(v)與時間(t)的關係圖，若她一開始的運動方向是向南方，則下列哪一段期間，她的速度愈來愈慢且向著北方？
 (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁。



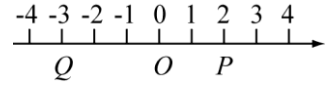
- () 1. 某物體作直線運動，其位置對時間的關係($x-t$ 圖)如圖，則在 6 秒內的路徑長與位移量值之比為多少？

(A) 3 : 2 (B) 2 : 3 (C) 4 : 1 (D) 3 : 1 (E) 1 : 1。



- () 2. 參考右圖，請問自 O 點經 Q 點再到 P 點的位移與路徑長分別為何？

(A) 位移 = -2，路徑長 = 2 (B) 位移 = +2，路徑長 = 8
(C) 位移 = -8，路徑長 = 8 (D) 位移 = +2，路徑長 = 3。



- () 3. 已知一質點的位移量值為 12 公尺，則其路徑長不可能是下面哪一數值？

(A) 6 公尺 (B) 12 公尺 (C) 13 公尺 (D) 15 公尺 (E) 20 公尺。

- () 4. 已知一質點的路徑長為 12 公尺，則其位移量值不可能是下面哪一數值？

(A) 6 公尺 (B) 8 公尺 (C) 9 公尺 (D) 12 公尺 (E) 16 公尺。

- () 5. 下列有關位移與路徑長的敘述，何者正確？

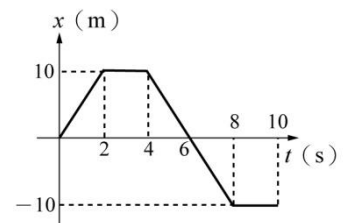
(A) 位移有方向性，路徑長無方向性 (B) 位移與路徑長都有方向性 (C) 位移無方向性，路徑長有方向性 (D) 位移與路徑長都無方向性 (E) 直線運動時，位移與路徑長為相同的物理量。

- () 6. 下列有關位置、位移與路徑長的單位之敘述，何者正確？

(A) 位移與位置單位相同，與路徑長不同 (B) 位移與路徑長單位相同，與位置不同 (C) 路徑長與位置單位相同，與位移不同 (D) 位移、位置與路徑長的單位都一樣 (E) 位移、位置與路徑長的單位都不相同。

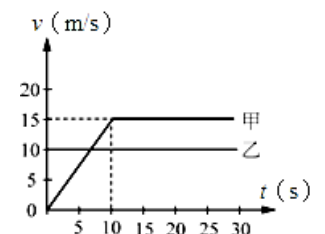
- () 7. 質點在直線上運動的位置 x 與時間 t 圖，如右圖，質點於 0~8 秒間的平均速率為

(A) $5/4$ 公尺/秒 (B) $15/4$ 公尺/秒 (C) $25/4$ 公尺/秒
(D) $35/4$ 公尺/秒 (E) $45/4$ 公尺/秒。

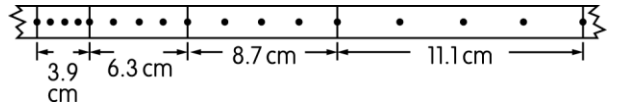


- () 8. 在一直行的路上，甲車停在路口等綠燈亮起。當綠燈亮起時，甲車由靜止加速向前，這時有一乙車以等速度通過路口，並超越甲車。若以甲車在路口的出發處為 $x = 0$ ，兩車的速度 v 與時間 t 圖如圖，何時甲車可以追上乙車？

(A) 5 秒 (B) 10 秒 (C) 15 秒 (D) 20 秒。



- () 9. 直線運動定律實驗得一紙帶紀錄如圖，假定打點計時器的週期為 $1/12$ 秒，則物體的加速度量值大約為多少公分/秒²？



(A) 1.6 (B) 5.6 (C) 10.6 (D) 15.6 (E) 21.6。

- () 10. 設火車由靜止開始以等加速行駛全程的 $1/6$ ，隨後改以等速 v (亦為全程中的最大速度) 行駛，最後以等減速行駛全程的 $1/4$ 而停於次站，則此車之平均速度量值為 v 的

(A) $\frac{2}{3}$ (B) $\frac{11}{6}$ (C) $\frac{12}{11}$ (D) $\frac{12}{17}$ (E) $\frac{11}{12}$ 倍。

- () 11. 一列車沿直線由靜止起自甲站開往乙站，其最初之 $1/8$ 行程以等加速度行駛，最後之 $1/8$ 行程則以等減速度行駛而停於乙站，中間之行程為等速度行駛。若此列車行駛時的最大速度為 v_M ，則此列車行駛全程的平均速度為

(A) $\frac{4}{5}v_M$ (B) $\frac{4}{3}v_M$ (C) $\frac{7}{4}v_M$ (D) $\frac{3}{5}v_M$ (E) $2v_M$ 。

- () 12. 汽車在全程前半段時速 50 公里，已知全程平均時速 60 公里，問後半段時速多少公里？

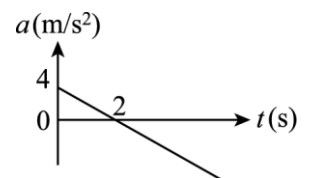
(A) 70 (B) 75 (C) 80 (D) 85 (E) 90。

- () 13. 一直線運動質點的位置與時間 t 的關係為 $x = -t^2 + 4t$ (單位：SI 制)，則質點於前 4 s 內的平均速度量值為若干 m/s？

(A) 4 (B) -4 (C) 0 (D) -8 (E) 8。

- () 14. 某質點作直線運動，其加速度(a)—時間(t)的關係圖如圖，若質點的初速為 10 m/s，則 6 秒後速度為多少 m/s？

(A) 14 (B) -16 (C) -12 (D) -2。




- () 15. 光滑長斜面上，甲物體從頂端由靜止開始自由下滑，每間隔 1 秒，另有乙、丙、丁物體也從同一位置依序由靜止自由下滑。則當丁物體開始下滑的瞬間，甲、乙的距離 S_1 ，丙、丁的距離 S_2 ，則 $S_1 : S_2 = ?$

(A) 2 : 1 (B) 4 : 1 (C) 3 : 1 (D) 5 : 1 (E) 6 : 1。

- ()16.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 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多少公尺？
(A)9 (B)12 (C)15 (D)18 (E)20。



- ()17.沿直線作等加速運動的物體，當其速度由 $+V$ 變為 $-\frac{1}{2}V$ 的時間間隔內，其平均速度量值與平均速率之比值為：
(A)1 (B) $\frac{4}{5}$ (C) $\frac{2}{3}$ (D) $\frac{3}{5}$ (E) $\frac{1}{3}$ 。
- ()18.一物作等加速直線運動，第 6 秒內位移為 12 公尺，第 10 秒內位移為 20 公尺，則該物體的加速度為：
(A)1 公尺/秒² (B)2 公尺/秒² (C)3 公尺/秒² (D)4 公尺/秒² (E)5 公尺/秒²。
- ()19.二條平直且相互平行的鐵路上，各有一列火車，甲火車長 300 公尺，以等速 10 公尺/秒前進；乙火車長 200 公尺，當甲火車尾端通過乙火車頭時，乙火車由靜止開始起動，且以 2 公尺/秒² 等加速度增至最大速度 40 公尺/秒後維持等速前進，請問乙火車出發幾秒後，乙火車尾端將會超過甲火車頭？
(A)20 秒 (B)30 秒 (C)40 秒 (D)50 秒 (E)60 秒。
- ()20.一質點自靜止起作等加速運動，第 10 秒內之位移比第 9 秒多 10 公尺，則：
(A)第 10 秒內之位移為 95 公尺 (B)加速度為 5 公尺/秒² (C)第 10 秒末之速度為 90 公尺/秒 (D)10 秒內之位移 400 公尺 (E)10 秒內之位移 250 公尺。
- ()21.有一降落傘吊著一物體以 5 m/s 等速鉛直下降，當離地 10 m 時，該物體突然從降落傘上脫離，設 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，在不考慮空氣阻力的影響下，則物體約經多少秒後落至地面？
(A)10 (B)6 (C)5 (D)2 (E)1。
- ()22.一物體質量為 m ，從一長 36 公尺的光滑斜面頂端由靜止下滑，經 6 秒到達斜面底部，則物體在斜面之加速度 a 為多少公尺/秒²
(A)0.5 (B)1 (C)2 (D)3 (E)4。

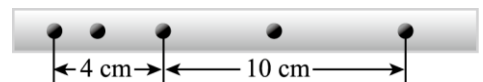
- () 23. 沿平直公路作等加速直線運動的汽車，通過連續 3 根電線桿 A、B、C 之間的時間分別是 3 s 和 2 s，已知相鄰兩根電線桿相距都是 45 m，求汽車的加速度？
 (A) 1.5 m/s^2 (B) 2.0 m/s^2 (C) 2.5 m/s^2 (D) 3.0 m/s^2 (E) 3.5 m/s^2 。
- () 24. 自由落體最後 1 秒及最後前 1 秒落下距離比為 4 : 3，則落下之時間總共為多少秒？
 (A) 4.0 (B) 4.5 (C) 5.0 (D) 5.5 (E) 6 秒。
- () 25. 汽車在直線公路上以 72 km/h 的速度前進，若要在 20 公尺內停下來，設煞車期間加速度為定值，則加速度的量值至少要多大？
 (A) 5 m/s^2 (B) 7.5 m/s^2 (C) 10 m/s^2 (D) 12.5 (E) 15 m/s^2 。
- () 26. 作等加速直線運動的物體，由靜止開始從 A 運動到 C 所用時間為 t ，如圖所示，B 是 A、C 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) $\frac{3V}{t}$ 。
- () 27. 若一鋼球自 20 公尺的高度落至地面，反彈至 5 公尺的高度，若球與地面的碰觸時間為 0.30 秒，且重力加速度 $g = 10 \text{ 公尺/秒}^2$ ，則在觸地期間，球的平均加速度為：
 (A) 120 m/s^2 (B) 100 m/s^2 (C) 50 m/s^2 (D) 50 m/s^2 (E) 10 m/s^2 。
- () 28. 一氣球自地面由靜止以 $\frac{1}{8}g$ 的加速度上升， g 為重力加速度，4 秒後由氣球上落下一小石子，則再經幾秒後小石子著地？
 (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5。
- () 29. 一球自高 h 公尺處自由落下，另一石子同時由地面以 10 公尺/秒 之初速鉛直上拋，球與石同時著地，則 h 為若干公尺？($g = 10 \text{ m/s}^2$)
 (A) 10 (B) 20 (C) 30 (D) 25 (E) 15。

()30.一氣球以 5 m/s 等速上升，當氣球離地 10 公尺時，自氣球中自由落下一小石子(設 $g = 10 \text{ m/s}^2$)，則石子落地時，氣球距地為多少公尺？
 (A)20 (B)30 (C)45 (D)60 (E)75。

()31.自地面以 20 公尺/秒之初速鉛直向上連續射出兩顆子彈，若其時間間隔為 2 秒，則此兩顆子彈在空中相遇時其高度為多少公尺？($g = 10 \text{ m/s}^2$)
 (A)5 (B)10 (C)12 (D)15 (E)18。

()32.火車自靜止起沿直線以加速度 2 m/s^2 前進一段距離後，改以加速度 -1 m/s^2 減速至停止，全程共歷時 60 秒，則全程的平均速度為何？
 (A) 10 m/s (B) 12 m/s (C) 20 m/s (D) 25 m/s (E) 30 m/s 。

()33.某滑車作等加速直線運動的實驗，得到紙帶上的點痕如右圖，若電鈴計時器的振動頻率為 30 Hz ，則滑車的加速度大小為多少？



(A) 9.5 m/s^2 (B) 10 m/s^2 (C) 13.5 m/s^2 (D) 27 m/s^2 (E) 54 m/s^2 。

()34.氣球以 1.25 m/s^2 之加速度由地面靜止上升，離地 30 秒後，氣球上之人將一小物體自由放下，問此物體幾秒後到達地面？(設重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$)
 (A)7 (B)8 (C)10 (D)12 (E)15。

()35.一石自塔頂鉛直上拋，當抵塔頂正上方 h 處及正下方 h 處，速度比為 $1:2$ ，則此石可上升最高點距拋點多高？

(A) $\frac{2}{3}h$ (B) h (C) $\frac{4}{3}h$ (D) $\frac{5}{3}h$ (E) $\frac{8}{3}h$ 。

()36.某人在高處 A 點鉛直上拋一石子，已知石子在 A 點上方 x 處的速率為在 A 點下方 x 處的速率的 $\frac{1}{3}$ 倍，則此石子由 A 點算起可上升的最大高度為：

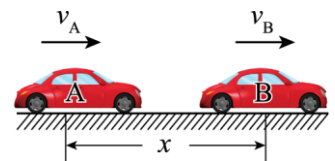
(A) $\frac{5}{8}x$ (B) $\frac{5}{4}x$ (C) $\frac{5}{3}x$ (D) $\frac{5}{2}x$ (E) x 。

()37.一列車沿直線由靜止起自甲站開往乙站，其最初之 $\frac{1}{8}$ 行程以等加速度行駛，最後之 $\frac{1}{8}$ 行程則以等減速度行駛而停於乙站，中間之行程為等速度行駛。若此列車全程的平均速度為 V ，則此列車行駛的最大速度為：

- (A) $\frac{4}{5}V$ (B) $\frac{4}{3}V$ (C) $\frac{5}{4}V$ (D) $3V$ (E) $2V$ 。

()38.一物體質量为 M ，從一長100公尺的光滑斜面頂端由靜止下滑，經5秒到達斜面底部。今將此物從斜面底部以初速 V_0 沿斜面上滑，經6秒又滑回斜面底部，則 V_0 為多少 m/s ？
(A)3 (B)6 (C)9 (D)18 (E)24。

()39.如右圖，A、B兩車相距 $x=7m$ ，A以 $v_A=4m/s$ 的速度向右等速運動。而B此時的速度 $v_B=10m/s$ ，向右作加速運動，加速度 $a=-2m/s^2$ 。當B車速度減至零後便靜止不動，那麼A車追上B車所用的時間為：
(A)7s (B)8s (C)9s (D)10s (E)11s。



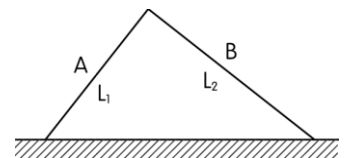
()40.設火車由靜止開始以等加速度行駛全程的 $\frac{1}{4}$ ，隨後改以等速 V 行駛，最後以等減速行駛全程的 $\frac{1}{4}$ 而停於次站，則此車之平均速度量值為 V 的多少倍？

- (A) $\frac{2}{3}$ (B) $\frac{11}{6}$ (C) $\frac{12}{11}$ (D) $\frac{12}{17}$ (E) $\frac{11}{12}$ 。

()41.一列火車從靜止開始作等加速直線運動，一個人站在第一節車廂前觀察，第一節車廂通過他歷時6秒。全部列車通過他歷時18秒。那麼這列火車共有幾節車廂？
(A)6節 (B)8節 (C)9節 (D)12節 (E)16節

()42.一物作直線運動，先以 $8m/s^2$ 的等加速度從靜止起動，加速至某速度的時候，開始維持等速度，一段時間後，又以 $-8m/s^2$ 的加速度減速至停止，若此三段區間的距離相等，則此三段區間的時間比為何？
(A)1:2:3 (B)1:2:1 (C)2:1:2 (D)3:2:3 (E)2:3:2。

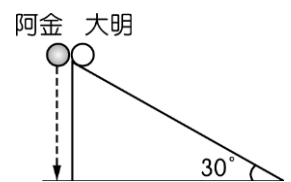
- () 43. 不計空氣作用，且 $g=10\text{m/s}^2$ ，今將一物體以 20m/s 的速率鉛直向上拋出，一直到物體以 10m/s 的速率鉛直向下運動，須耗時
(A)1 (B)1.5 (C)2 (D)2.5 (E)3 秒。
- () 44. 高度差為 15m 之甲球與乙球同時自由落下，甲球比乙球遲 1 秒鐘著地，則甲球原來之高度為何？($g=10\text{m/s}^2$)
(A)45 (B)40 (C)30 (D)25 (E)20 m。
- () 45. 一物在光滑斜面底端，以初速沿斜面向上滑行，到達最高點再折返，歷時 8 秒滑回原出發點，其在斜面最大位移為 48 米，求此斜面仰角為若干？
(A) 30° (B) 37° (C) 45° (D) 53° (E) 60° 。
- () 46. 以等速度上升的氣球，相對於氣球以 5m/s 之速率鉛直上拋物體 A，經 8 秒落地。重力加速度量值以 $g=10\text{m/s}^2$ 計，則物體 A 落地瞬間，氣球的高度為若干？
(A)280m (B)320m (C)360m (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。
- () 47. 一滴管管口高出地板 81cm ，且每滴水滴下之時距均相同，第 1 滴滴下抵地板時，第 4 滴恰好要滴下，則此時第 3 滴距地板高若干 cm？
(A)9 (B)27 (C)36 (D)54 (E)72。
- () 48. 如圖，A 和 B 兩光滑斜面的長度各為 L_1 、 L_2 。今兩質點在頂部自靜止釋放，分別沿 A 和 B 兩斜面下滑，則其末速率比 $V_1 : V_2$ 等於
(A) $L_1 : L_2$ (B) $L_2 : L_1$ (C)1 : 1 (D) $\sqrt{L_1} : \sqrt{L_2}$ (E) $\sqrt{L_2} : \sqrt{L_1}$ 。



- () 49. 以等加速度 4m/s^2 上升之氣球，自地面升起後 10 秒，從氣球上靜止放下一石，使石子自由落下，則此石子落下後幾秒著地？($g=10\text{m/s}^2$)
(A) $5-5\sqrt{3}$ (B) $5+5\sqrt{3}$ (C) $5-5\sqrt{2}$ (D) $5+5\sqrt{2}$ (E) $5\sqrt{3}$ 。

- ()50.有一降落傘吊著一物體以 5m/s 等速鉛直下降，當離地 10m 時，該物體突然從降落傘上脫離，設 $g=10\text{m/s}^2$ ，在不考慮空氣阻力的影響下，則物體約經多少秒後落至地面？
(A)10 (B)6 (C)5 (D)2 (E)1。
- ()51.每隔 1 秒按順序落下三石 A、B、C，則 A 石落下 t 秒後，B、C 兩石相距
(A) $\frac{1}{2}g(2t+1)$ (B) $\frac{1}{2}g(2t-1)$ (C) $\frac{1}{2}g(2t+3)$ (D) $\frac{1}{2}g(2t-3)$ (E) $\frac{1}{2}g(t+1)$ 。
- ()52.一重物自高塔自由落體落下，則第 4 秒內的位移為何？($g=10$ 公尺/秒²)
(A)20 (B)35 (C)40 (D)45 (E)80 公尺。
- ()53.一光滑長斜面上，甲物體從頂端由靜止開始自由下滑；每間隔 2 秒，另有乙、丙、丁物體也從同一位置依序由靜止自由下滑。則當丁物體開始滑下的瞬間，甲、乙的距離 S_1 ，乙、丙的距離 S_2 ， $S_1 : S_2 =$
(A)2 : 1 (B)4 : 1 (C)3 : 2 (D)1 : 3 (E)5 : 3。
- ()54.由等速 20m/s 上升之汽球中自由落下一物，此物經 5 秒著地，則此物由落下至著地時段內的平均加速度大小為若干 m/s^2 ？($g=10\text{m/s}^2$)
(A)5 (B)10 (C)15 (D)20 (E)25。
- ()55.張三隨著熱汽球以 10m/s 的速度上升，當他距地的高度為 120m 時，手中自由釋放一小石子，設重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ ，則經幾秒後小石子著地？
(A)4 (B)5 (C)6 (D)7 (E)8。
- ()56.將兩球 A、B 同時從塔頂，以相同速率 $v\text{m/s}$ 拋出，球 A 被鉛直上拋，球 B 被鉛直下拋。若不計一切阻力，則 ①球 A 需較長時間才會著地； ②球 A 與 B 會以相同速率著地； ③經 t 秒後，若兩球均未落地，則兩球會相距 $2vt$ 的距離。何者敘述正確？
(A)只有①正確 (B)只有①、②正確 (C)只有①、③正確 (D)只有②、③正確 (E)①、②、③皆正確。

- () 57. 石頭自 O 點上拋，若測得在 O 點上方 h 公尺高處的速率為 O 點下方 h 公尺高處的 $1/2$ ，則知 O 點與最高點相距
 (A) h (B) $\frac{5h}{3}$ (C) 2h (D) $\frac{3h}{2}$ (E) $\sqrt{2}h$ 公尺。
- () 58. 從高 72m 的樓頂自由落下一石子，同時有一球自樓底以初速 24m/s 鉛直上拋，當兩物相遇瞬間，上拋球的速度為何？(g = 10m/s²)
 (A) 6m/s 向上 (B) 6m/s 向下 (C) 57m/s 向上 (D) 27m/s 向下 (E) 無法在空中相遇。
- () 59. 重量為 W 的小石子被垂直上拋，初速率為 V。設空氣施給小石子一阻力，其量值固定為 f，而其方向與小石子運動之方向相反。則石子上升至最大高度再落回拋出點時之速率為
 (A) $V\sqrt{\frac{W+f}{W-f}}$ (B) $V\sqrt{\frac{W-f}{W+f}}$ (C) $(\frac{W+f}{W-f})V$ (D) $(\frac{W-f}{W+f})V$ (E) V。
- () 60. 一特技演員，他只用一隻手鉛直拋球、接球，假設球不相撞，每隔 0.4 秒拋出一球，接到球後立刻拋出，他在拋、接球時刻，空中共有四個球，取 g = 10m/s²，從拋點算起，球所能達的最大高度為多少公尺？
 (A) 1.6 (B) 2.4 (C) 3.2 (D) 4.0 (E) 5.4。
- () 61. 物體以初速度 v_0 被垂直上拋，設重力加速度為 g，且被拋至最高點的時間為 T，則物體自拋出後，經歷 $T/2$ 的時間，物體的高度為若干？
 (A) $\frac{v_0^2}{4g}$ (B) $\frac{3v_0^2}{8g}$ (C) $\frac{7v_0^2}{8g}$ (D) $\frac{3v_0^2}{4g}$ (E) $\frac{v_0^2}{2g}$ 。
- () 62. 如圖，大明坐在斜角 30° 的光滑斜面頂端，將手中的小球釋放，由靜止開始下滑，若斜面長度為 L，當小球開始下滑的瞬間，站在大明旁的阿金同時將手中的小球釋放，使其自由落下，則大明與阿金的小球到達地面的時間比為何？
 (A) 2 : 1 (B) 4 : 1 (C) $\sqrt{2} : 1 : 1$ (D) 1 : 1 (E) $\sqrt{2} : \sqrt{3}$ 。



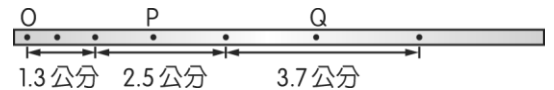
()63.在距地面 20m 高處鉛直上拋一物體，若距拋射處上方 6m 處之速率為距拋射處下方 6m 處速率之一半，則物體可達之最高點距地($g=10\text{m/s}^2$)
 (A)10 (B)30 (C)26 (D)32m。

()64.球自高 H 處自由落下，另一石同時自地面以初速 V_0 鉛直上拋，球與石同時著地，則 H 應為
 (A) $\frac{V_0}{g}$ (B) $\frac{2V_0}{g}$ (C) $\frac{V_0^2}{2g}$ (D) $\frac{V_0^2}{g}$ (E) $\frac{2V_0^2}{g}$ 。

()65.小球由高處鉛直下拋，下落 h 時速度為初速的兩倍，若欲速度再加倍，則需再下落距離為
 (A) h (B) $2h$ (C) $3h$ (D) $4h$ (E) $8h$ 。

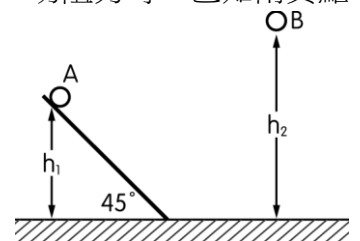
()66.一質點 A 由斜角 30° 光滑斜面自由滑下，斜面長 10m，而另一質點 B 同時自斜面底端以初速 V_0 上滑。若兩質點恰在斜面中點相遇，令重力加速度為 10m/s^2 ，則 V_0 為若干？
 (A) 5m/s (B) $5\sqrt{2}\text{m/s}$ (C) 10m/s (D) $10\sqrt{2}\text{m/s}$ (E)以上皆非。

()67.做「物體在斜面上的運動」實驗時，用力學臺車拉動紙帶經過電鈴計時器打點，平均每 10 秒內打 200 個點。若紙帶其中一部分如圖，則加速度為多少？
 (A)25 (B)74 (C)120 (D)43 (E)7.0 公分/秒²。



()68.某物作自由落體運動，不考慮空氣阻力，則第 3 秒內位移與 3 秒內位移量值之比為何？
 (A)1 : 1 (B)5 : 9 (C)1 : 3 (D)1 : 5 (E)5 : 1。

()69.質量 m 的 A 質點與質量 $2m$ 的 B 質點從圖位置靜止下滑。在不計一切阻力時，已知兩質點同時落地，則兩質點下滑起點鉛直高度的比 $h_1 : h_2$ 為若干？
 (A)1 : 2 (B)2 : 1 (C)1 : $\sqrt{2}$ (D) $\sqrt{2} : 1$ 。

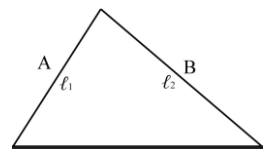


- ()70. A、B 從相同高度自由落下，A 落下兩秒後，B 才開始落下，則幾秒後 A、B 相 98 公尺？
 (A)2 秒 (B)3 秒 (C)4 秒 (D)5 秒 (E)6 秒。
- ()71. 鉛直上拋的物體初速度為 V_0 ，則當速度為 $\frac{V_0}{2}$ 與 $\frac{V_0}{4}$ 時，距離地面的高度比為
 (A)2 : 3 (B)3 : 4 (C)3 : 5 (D)4 : 5 (E)5 : 6。
- ()72. 傘兵跳傘先無阻力地自由落下 80 公尺後，以 2 m/s^2 減速度開傘減速下降，已知當地重力加速度值為 10 m/s^2 ，且著地瞬間的瞬時速率為 2 m/s ，則傘兵在空中停留時間為
 (A)9 秒 (B)13 秒 (C)15 秒 (D)19 秒 (E)23 秒。
- ()73. 在樓頂上將一石以初速 V_0 鉛直上拋，需經 t_1 秒著地，若在樓頂以相同初速鉛直下拋，需經 t_2 秒著地，若使石子由樓頂自由落下，則需經多久才能著地？
 (A) $\frac{t_1+t_2}{2}$ (B) $\frac{t_1-t_2}{2}$ (C) $\frac{\sqrt{t_1 t_2}}{2}$ (D) $\sqrt{t_1 t_2}$ (E) $t_1 - t_2$ 。
- ()74. 從高處 A 點鉛直上拋一石子，已知石子在 A 點上方 h 處的速率為在 A 點下方 h 處的速率的 $\frac{1}{3}$ 倍，則此石子由 A 點算起可上升的最大高度為
 (A) $\frac{5}{8}h$ (B) $\frac{5}{4}h$ (C) $\frac{5}{3}h$ (D) $\frac{5}{2}h$ (E) h 。
- ()75. A 球從塔頂自由落下 5m 時，B 球從塔頂正下方 25 m 處自由落下，若兩球同時著地，則著地瞬間速率 $V_A : V_B =$
 (A)2 : 1 (B)3 : 2 (C)4 : 3 (D)5 : 4 (E)5 : 3。
- ()76. 在地面鉛直上拋一球，當高度為 h 時發現速度減半，則球能達到的最大高度為
 (A) $\frac{4}{3}h$ (B) $\frac{5}{3}h$ (C) $\frac{3}{2}h$ (D) $2h$ (E) $\sqrt{2}h$ 。

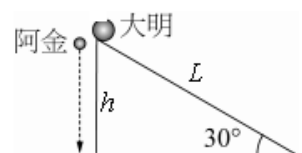
- () 77. 自 72m 高的樓頂自由落下一石子，同時地面上小球以初速 24 m/s 鉛直上拋，當兩者相遇的瞬間，上拋的小球速度為
 (A) 6 m/s(↑) (B) 6 m/s(↓) (C) 12 m/s(↑) (D) 12 m/s(↓) (E) 10 m/s(↓)。
- () 78. 彈珠從 2.45 公尺高處自由落下，落至地面後，反彈高度為 1.25 公尺，若彈珠與地面接觸時間為 0.1 秒，則接觸期間的平均加速度為 ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
 (A) $60 \text{ m/s}^2(\downarrow)$ (B) $60 \text{ m/s}^2(\uparrow)$ (C) $120 \text{ m/s}^2(\downarrow)$ (D) $120 \text{ m/s}^2(\uparrow)$ (E) $240 \text{ m/s}^2(\uparrow)$ 。
- () 79. 輝輝在等速 10 m/s 上升的熱氣球上，當氣球距地高度 120m 瞬間將手中小球自由釋放，則對地面而言，小球經幾秒著地？
 (A) 2 秒 (B) 4 秒 (C) 6 秒 (D) 8 秒 (E) 10 秒。
- () 80. 石子自由落下 4 秒後，另一時已 60m/s 的初速鉛直下拋，則再經幾秒後兩時可相遇？
 (A) 2 秒 (B) 4 秒 (C) 5 秒 (D) 6 秒 (E) 8 秒。

- () 81. 物體 A 自距地面高 h 處自由落下，同時另一物體 B 自地面以速度 $v_0 = \sqrt{\frac{3gh}{4}}$ 鉛直向上射出，不計空氣阻力，重力加速度為 g ，則 B 與 A 相遇點距地面的高度為
 (A) $\frac{1}{2}h$ (B) $\frac{1}{3}h$ (C) $\frac{2}{3}h$ (D) $\frac{1}{4}h$ (E) $\frac{3}{4}h$ 。

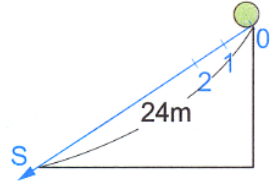
- () 82. 圖中，A 和 B 兩粗糙斜面長度各為 l_1, l_2 。今兩質點在頂部自靜止釋放，分別沿 A 和 B 兩斜面下滑，設下滑至底部所需時間相等且各做等加速度運動，則末速比 $v_1 : v_2$ 為
 (A) $l_2 : l_1$ (B) $l_1 : l_2$ (C) $l_1^2 : l_2^2$ (D) $l_2^2 : l_1^2$ (E) 1 : 1。



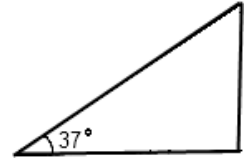
- () 83. 大明坐在斜角 30° 的光滑斜面頂端，由靜止開始下滑，若斜面長度為 L ，當大明開始下滑的瞬間，站在大明旁的阿金同時將手中小球釋放，如圖，則大明與阿金的小球到達地面的時間比為
 (A) 1 : 1 (B) 2 : 1 (C) 3 : 2 (D) $2 : \sqrt{3}$ (E) $\sqrt{3} : 1$ 。



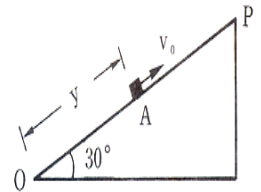
- ()84.一物體質量為 m ，從一長 24 公尺的光滑斜面頂端由靜止下滑，經 4 秒到達斜面底部。今將此物體從斜面底部以初速 v_0 沿斜面上滑，經 6 秒後又滑回斜面底部，則 v_0 為
 (A)12 m/s (B)10 m/s (C)9 m/s (D)8 m/s (E)6 m/s。



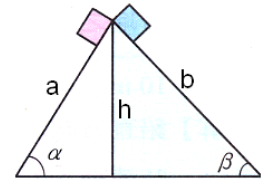
- ()85.物體由斜角為 37° 的斜面頂端自由下滑，落滑下時間費時 5 秒鐘，則斜面的垂直高度為
 (A)125 公尺 (B)90 公尺 (C)75 公尺 (D)60 公尺 (E)45 公尺。



- ()86.一物體自斜面中點以初速 6 m/s 沿斜角 30° 斜面上滑，經 4 秒滑至斜面底部，則斜長為
 (A)12 m (B)16 m (C)18 m (D)24 m (E)32 m。



- ()87.如圖，兩物體於傾斜角不同的兩光滑斜面上同高度自由滑下，已知 $\alpha > \beta$ ，則物體滑至斜面底部所需的時間比 $t_a : t_b$ 為
 (A) $\sin^2 \beta : \sin^2 \alpha$ (B) $\sin \beta : \sin \alpha$ (C) $\tan \beta : \tan \alpha$
 (D) $\cos \beta : \cos \alpha$ (E) $\cos \alpha : \cos \beta$ 。



- ()88.一物從一長 L 的光滑斜面頂端靜止下滑，經 t 秒到達斜面底部。今將此物從斜面底部以初速 v_0 沿斜面上滑，經 $\frac{t}{2}$ 秒又滑回斜面底部， v_0 為
 (A) $\frac{L}{t}$ (B) $\frac{2L}{t}$ (C) $\frac{L}{2t}$ (D) $\sqrt{\frac{L}{t}}$ (E) $\sqrt{\frac{L}{2t}}$ 。

- ()89.鉛直面上有一圓，半徑為 R ， AB 為圓上的一弦，若此弦為光滑斜面，一球由 A 自由下滑至 B 點，則所需時間為

(A) $\frac{1}{2} \sqrt{\frac{R}{g}}$ (B) $\sqrt{\frac{R}{g}}$ (C) $2\sqrt{\frac{R}{g}}$ (D) $\sqrt{\frac{2R}{g}}$ (E) $\sqrt{\frac{R}{2g}}$ 。

1.一物體自光滑斜面頂端由靜止開始下滑，若滑到全程的中點費時 t 秒，則：

(1) 再經_____秒可滑到底部。

(2) 若滑到底部時速度為 V ，則經過中點時的速度為_____。

2.某人上山速率為 $8 \text{ km} / \text{hr}$ ，下山速率為 $12 \text{ km} / \text{hr}$ ，則其往返一趟之：

(1) 平均速率(\overline{vs})為_____。

(2) 平均速度(\overline{v})為_____。

3.某運動質點之位置與時間函數關係為 $x(t) = -3t^2 + 6t + 2$ 。(x：公尺，t：秒)，求此質點：

(1) 最初之位置為_____；

(2) 3 秒內之位移為_____；

(3) 第 2 秒內之位移為_____；

(4) 3 秒內運動之路徑長為_____。

4.已知運動位置(x)與時間(t)之關係為 $x(t) = t^2 - 2t + 1$ ，x 以公尺為單位，t 以秒為單位，則：

(1) 以原點為參考點，則此物體的出發位置為_____m。

(2) 5 秒內的平均速度為_____m/s。

(3) 第 3 秒內的平均速率為_____m/s。

5.已知運動位置(x)與時間(t)之關係為 $x(t) = 2t^2 - 8t - 24$ ，x 以公尺為單位，t 以秒為單位，則：

(1) 在第_____秒時，經過原點。

(2) 出發後，再經_____秒會經過原出發點。

(3) 第_____秒時開始反向運動。

(4) 質點最大的正向位移為_____m。

(5) 5 秒內的平均速度為_____m/s。

(6) 5 秒內的平均速率為_____m/s。

6.一車由靜止出發作等加速度運動，走了全程的 $1/6$ 後，改以等速度運動一段時間後，再改以負等加速度走完全程的 $2/3$ 後停止，則全程平均速率為等速率運動時速率的_____倍。

7.完成下列的 $v(t)$ 及 $a(t)$ 函數：

(1) $x(t) = -2t^4 + 5t^3 - 4t^2 + 10$

(2) $x(t) = 3t^3 - 2t^2 + t - 6$

(3) $x(t) = 6t^2 - 4t + 3$

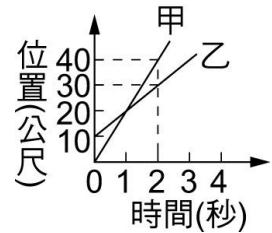
(4) $x(t) = \frac{1}{2}t^3 + \frac{1}{3}t^2 - \frac{1}{2}t + 5$

(5) $x(t) = \frac{3}{4}t^3 - \frac{1}{4}t^2 + \frac{1}{3}t - 2$

(6) $x(t) = \frac{5}{6}t^3 + \frac{1}{6}t^2 - \frac{3}{2}t - 5$

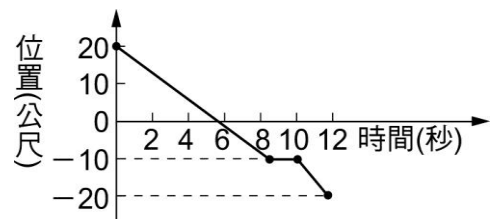
8.甲、乙二汽車沿同方向在直線道路行駛，位置—時間關係如圖，試求：

- (1) 甲車速度是乙車速度的_____倍。
- (2) 甲車追上乙車的時間_____秒。
- (3) 甲車追上乙車時，甲車距出發點_____公尺。



9.大雄在一東西向的直線道路上運動，位置—時間關係圖如圖，試回答下列各問題：(以東方為正)

- (1) 大雄出發時，距離原點_____公尺。
- (2) 大雄出發後 8 秒末位置在原點_____方_____公尺處。
- (3) 在 12 秒內，大雄總共移動了_____公尺。



10.直線上運動物體之 $v-t$ 圖如圖，試回答下列各問題：

- (1) 第 10 秒時與出發點相距多遠？_____m。
- (2) 10 秒內所行之總路程為何？_____m。
- (3) 10 秒內與出發點相距最遠是何時？_____s。
- (4) 0~3 秒內的平均加速度為_____m/s²。
- (5) 5~10 秒內的平均加速度為_____m/s²。

