

新挑戰[®]
康軒版

國中自然與生活科技

國中3上適用

5

新命題焦點

編著／自然科編輯小組

內容紮實・命題精確

- 重點條列分明，表格圖解歸納重點
- 搭配學習重點，現學現做立即診斷
- 題型難易適中，輕鬆掌握得分要點
- 循序驗收成效，量簡質精的重點祕笈



ISBN 070501411-8

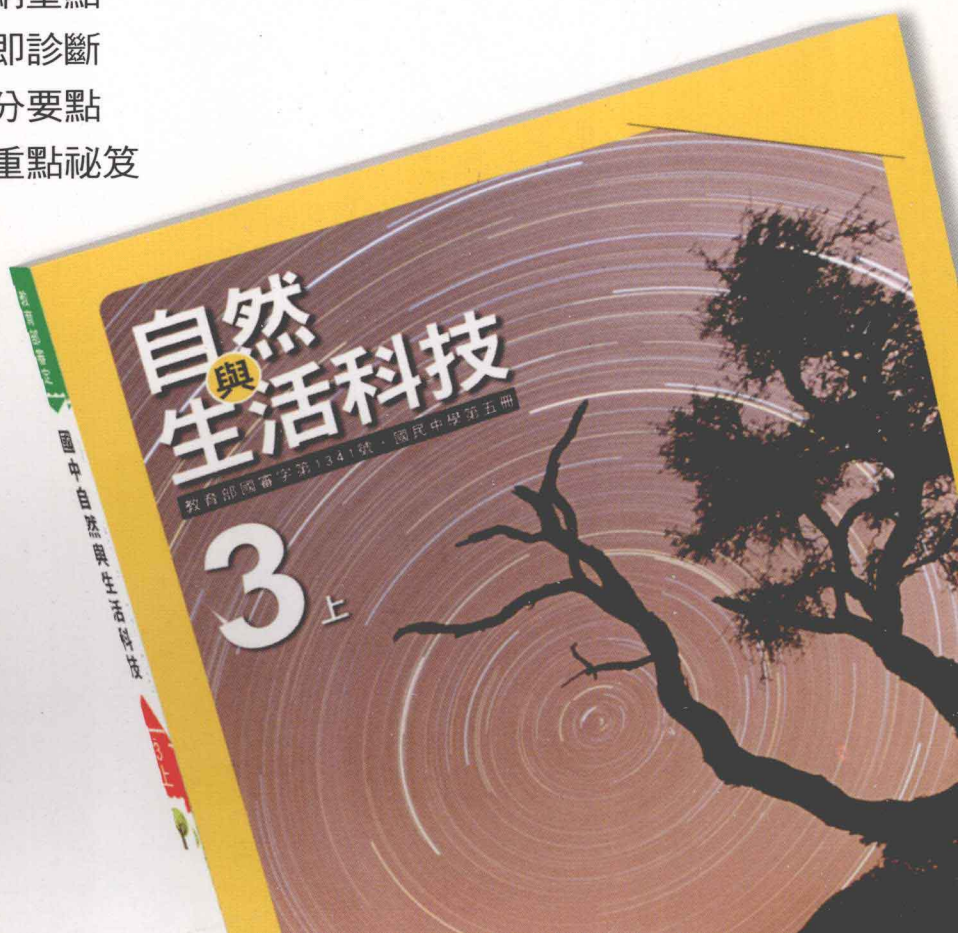


\$ 220

1 040705 014116

命題焦點國中自然與生
活科技5：3上

康軒文教



編輯大意

本書主要架構

重點 1

針對各節概念及活動重點作詳細的整理，以最精簡扼要的方式呈現，切中要點，期使易學易懂，讓學習更具體明瞭。

即時演練

搭配學習重點，現學現作，加強學習成效。

基·礎·評·量

配合每一小節的內容所設計的試題，適合現學現做，立即診斷學習成效，並由其中釐清迷思概念。

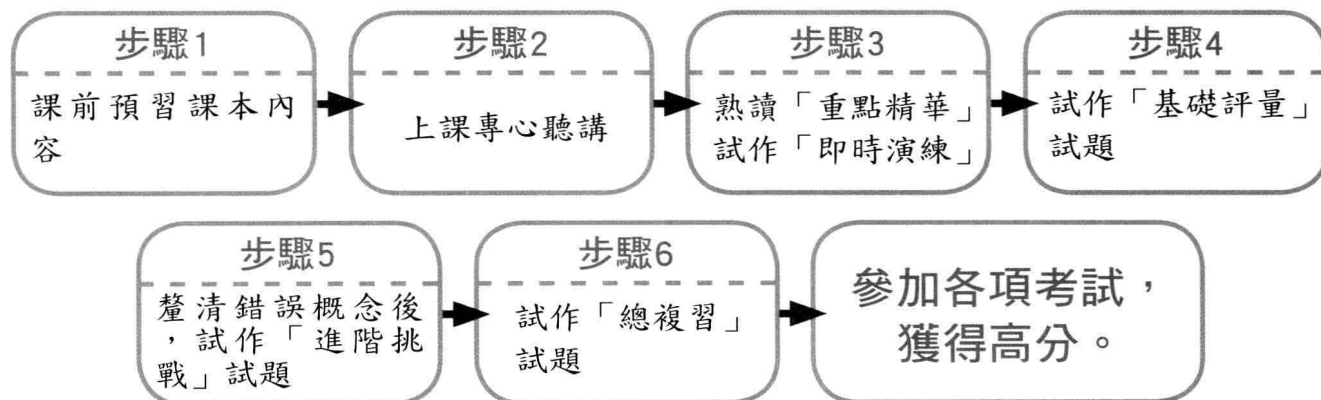
進·階·挑·戰

將整個小節的內容融會貫通後，進一步的演練，藉此達到溫故知新，並熟悉考試命題方向與測驗方式的目的。

第1章 總複習

將本章相關考題作有系統的整理，採用「單題」與「綜合題型演練」兩種形式，模擬基本學力測驗命題方式，從中演練並檢測學習成果。

如何使用本書



目次

第1章 直線運動

1-1	時間的測量	3
1-2	位移與路徑長	7
1-3	速率與速度	10
1-4	加速度與等加速度運動	16
第1章	總複習	21

第2章 力與運動

2-1	牛頓第一運動定律	25
2-2	牛頓第二運動定律	28
2-3	牛頓第三運動定律	32
2-4	圓周運動與萬有引力	35
第2章	總複習	38

第3章 功與能

3-1	功與功率	41
3-2	動能、位能與能量守恆	45
3-3	槓桿原理與靜力平衡	52
3-4	簡單機械	59
3-5	能源	68
第3章	總複習	75

第4章 基本的靜電現象與電路

4-1	靜電現象	80
4-2	電流	88
4-3	電壓	94
4-4	電阻與歐姆定律	99
第4章	總複習	104

第5章 水與陸地

5-1	地球上的水	107
5-2	地貌的改變與平衡	111
5-3	岩石與礦物	115
第5章	總複習	120

第6章 板塊運動與地球歷史

6-1	地球的構造	122
6-2	板塊運動	125
6-3	岩層記錄的地球歷史	133
6-4	臺灣地區的板塊與地貌	138
第6章	總複習	142

第7章 運動中的天體

7-1	我們的宇宙	145
7-2	轉動的地球	150
7-3	日地月相對運動	156
第7章	總複習	162



直線運動

1-1 時間的測量

重點 1 時間

1. 時間的單位：

區別	說明				
過去	1.利用規律性的自然變化。				
	時間單位	年	月	日	
	自然現象	四季更迭	月相盈虧	晝夜交替	
	2.平均太陽日：				
	太陽日	太陽連續兩次出現在天空中的最高點所經過的時間。			
	平均太陽日	一年中所以太陽日的平均值。			
現在	1.科學家發現，有些原子現象具有高度的規律性，更適合用來作為計時的標準，稱為原子鐘。				
	2.目前國際單位制所使用的時間單位「秒」，即以原子鐘制訂。				
	3.86400秒=1日。				
	時間單位	日(day)	時(h)	分(min)	秒(s)
	時間換算	1	24	1440	86400
—		1	60	3600	
—		—	1	60	

註 國際單位制(SI單位)的時間單位「秒」，是以銨-133原子定義出來的。

2. 計時的工具：能隨時間顯示規律變化的工具，都可用來測量時間。

比較	舉例
過去使用工具	日晷、竿影、滴漏、沙漏
現在使用工具	鬧鐘、石英錶、電子錶

即時演練

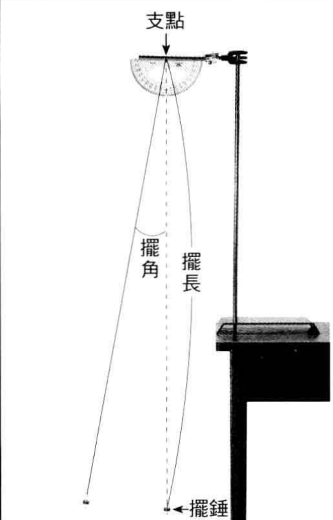
- () 1. 關於時間單位和觀測物的配對關係，下列何者錯誤？
(A) 年—月球 (B) 日—太陽 (C) 月—月球 (D) 秒—原子。
- () 2. 下列何者是計時工具共同的特性？ (A) 稀有性 (B) 規律性 (C) 普遍性 (D) 特殊性。
- () 3. 下列何者不適合作為計時工具？ (A) 原子鐘 (B) 日晷 (C) 沙漏 (D) 雞鳴。
- () 4. 下列關於時間的敘述，何者錯誤？
(A) 一太陽日等於24小時 (B) 目前國際所用的秒是以銨-133原子定義出來的
(C) 電子錶比沙漏計時精確 (D) 日晷是利用太陽的位置來測量時間。
- () 5. 下列何種計時工具較為精確？ (A) 沙漏 (B) 日晷 (C) 滴漏 (D) 單擺。

重點 2 單擺

1. 單擺的等時性：

說明	單擺擺動角度不大時（ 10° 以下），每次來回擺動所需的時間幾乎相等，與擺錘的質量和形狀無關；而擺長越長，擺動週期越大。
緣由	十六世紀，義大利科學家伽利略，看到教堂內吊燈的擺動很規律，於是利用自己的脈搏來測量吊燈來回擺動的時間，結果發現當吊燈擺動角度不大時，每次來回擺動所需的時間幾乎是相等的。
應用	擺鐘、節拍器

2. 簡易單擺：

	名詞解釋	支點：固定在支架橫梁上的細線上端 擺錘：砝碼 擺角：細線與鉛直線的夾角 擺長（L）：擺錘中心到支點的距離 週期（T）：單擺來回擺動一次平均所需的時間
	影響擺動快慢因素	1. 擺長和擺錘的質量固定、擺角不大於 10° 的情況下，改變擺角的大小，不會影響單擺的週期。 2. 擺長與擺角固定（擺角不大於 10° ）時，擺錘的質量不會影響單擺的週期。 3. 擺角與擺錘的質量固定時，擺長越長，則單擺擺動的週期就越大。

3. 變因控制方法：欲了解某因素（變因）改變對事件的影響，會只改變此項因素而將其他因素固定不變，再觀察結果。如此可避免各項因素互相干擾，影響實驗結果。

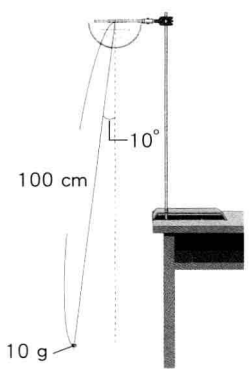
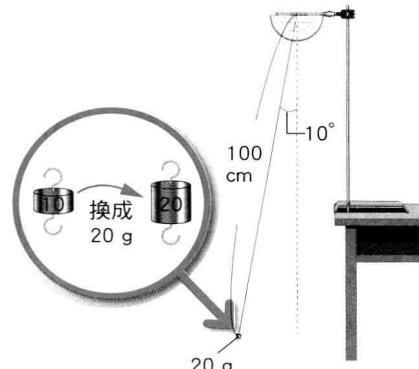
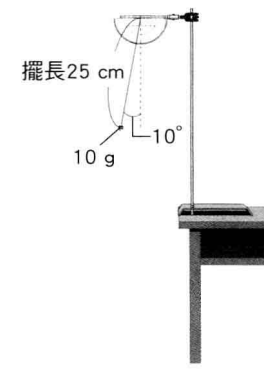
種類	說明
操縱變因	被改變的變因
控制變因	維持不變的變因
應變變因	實驗測量的結果

即時演練

- () 1. 單擺的等時性是下列哪位科學家發現的？
(A) 達文西 (B) 愛因斯坦 (C) 牛頓 (D) 伽利略。
- () 2. 下列何者是影響單擺擺動快慢的因素？（假設擺角不大於 10° ）
(A) 擺錘質量 (B) 擺長長度 (C) 擺角大小 (D) 擺錘形狀。
- () 3. 下列敘述，何者正確？ (A) 擺角越大，擺動所需時間越短 (B) 擺角越小，擺動速率越慢 (C) 擺錘越重，擺動速率越快 (D) 擺長越長，擺動所需時間越長。
- () 4. 下列何者不能作為計時的工具？
(A) 跳動的脈搏 (B) 燃燒的線香 (C) 單擺 (D) 打哈欠的次數。
- () 5. 下列何者不是測量單擺週期的實驗中，需要測量單擺來回擺動十次的原因？
(A) 減少人為誤差 (B) 增加準確性 (C) 減少摩擦力影響 (D) 減少儀器誤差。

實驗 1-1 單擺擺動的週期

一、實驗精華

操縱變因	擺角大小	擺錘質量	擺長長度
圖示			
步驟	擺長100cm，擺角 10° 與 7° 時，測量單擺來回擺動10次所需時間。	將擺錘換成20g砝碼，其他因素不變，測量單擺來回擺動10次所需時間。	將擺長改25cm，其他因素不變，測量單擺來回擺動10次所需時間。
結果	改變擺角（ 10° 內），不影響週期。	改變擺錘質量，不影響週期。	擺長縮短，週期也變短。

二、問題與討論

1.比較步驟④與步驟⑤的結果，擺角是否會影響「擺錘來回擺動一次」平均所需的時間？

答 在步驟④與步驟⑤中，擺錘質量與擺長大小相同，只改變擺角的大小。而擺錘來回擺動一次平均所需的時間，幾乎不受影響。

2.比較步驟④與步驟⑥的結果，擺錘質量是否會影響「擺錘來回擺動一次」平均所需的時間？

答 在步驟④與步驟⑥中，擺角與擺長大小相同，只改變擺錘質量。而擺錘來回擺動一次平均所需的時間，幾乎不受影響。

3.比較步驟④與步驟⑦的結果，擺長是否會影響「擺錘來回擺動一次」平均所需的時間？

答 在步驟④與步驟⑦中，擺錘質量與擺角大小固定不變，只改變擺長的長短。發現擺長越短，則擺錘來回擺動一次平均所需的時間也越短。

即時演練

- () 1.改變擺錘質量，測量單擺擺動一次所需時間的實驗中，何者為操縱變因？
(A)擺錘質量 (B)擺動十次時間 (C)擺動一次時間 (D)擺長長度。
- () 2.下列何種實驗條件的改變，會增加單擺擺動的週期？
(A)改用較重的砝碼 (B)改用較粗的繩子 (C)改用較短的擺繩 (D)改用較長的擺繩。
- () 3.若單擺週期增加，表示有下列何種改變？
(A)擺錘變重 (B)頻率縮短 (C)擺繩縮短 (D)擺繩換成較粗的繩子。

() 4.傳統的擺鐘若越走越慢，應該如何調整？

(A)上緊發條 (B)放鬆發條 (C)增加擺長 (D)縮短擺長。

基礎評量

() 1.下列哪一個敘述和時間無關？ (A)從臺北搭飛機到高雄只要45分鐘 (B)燃燒一炷香約要15分鐘 (C)從家裡到學校約要一百步 (D)人類的壽命平均約為70歲。

() 2.有關時間單位的敘述，下列何者正確？ (A)每一個太陽日的長短皆相等 (B)一個平均太陽日有24小時 (C)一秒等於 $\frac{1}{3600}$ 個平均太陽日 (D)現在公制單位中所使用的時間單位——秒，是根據電子錶制定的。

() 3.能隨時間顯示規律變化的工具，可以作為計時器，由此判斷下列何者不適合作為測量時間的工具？ (A)竿影 (B)單擺擺動 (C)風的大小 (D)沙漏。

() 4.下列哪一種計時器的準確度最高？ (A)擺鐘 (B)電子鐘 (C)石英鐘 (D)原子鐘。

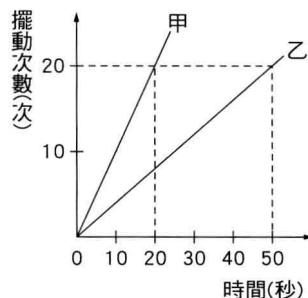
() 5.小雯趁著百貨公司週年慶，決定給自己添購一瓶防晒乳。她比較了幾家廠牌，選出了幾個比較中意的，如下表，而最後購買了倩牌化妝品。試問小雯選擇化妝品的變因中，哪一項不是控制變因？

選項	變因	佳牌	倩牌	蜜牌	伊牌
(A)	氣味	無	無	無	無
(B)	防晒係數	30	30	30	30
(C)	容量	100mL	100mL	100mL	100mL
(D)	價錢	1100元	800元	500元	1100元

6.右圖為甲、乙兩單擺的擺動次數與時間之關係圖，甲單擺的週期為_____秒，乙單擺的週期為_____秒。

7.時間的國際公制單位為_____，是利用_____固定的震盪頻率為標準而制訂。

8.一個_____日=24小時=_____分=_____秒。



進階挑戰

小華和小明在家中玩催眠遊戲，小明拿了個懷錶在小華面前輕輕的擺動，如下圖，試回答下列問題：

() 1.小華因為好奇而測量懷錶擺動的週期，測量結果為1分鐘擺動120次，則擺動週期應為多少？

(A)60秒 (B)1秒 (C)0.5秒 (D)2秒。

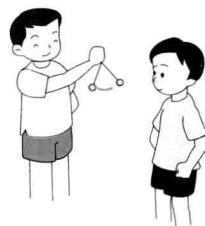
() 2.小明發現懷錶擺動得太慢以致效果不佳，在其他條件不變下，小明該如何處理，才能使懷錶擺動得快一些？

(A)加長懷錶錶鏈的長度

(B)縮短懷錶錶鏈的長度

(C)把懷錶擺動角度加大

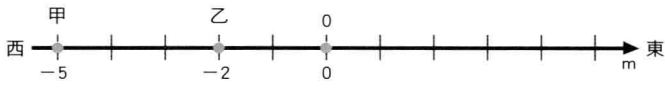
(D)在懷錶上加些黏土。



1-2 位移與路徑長

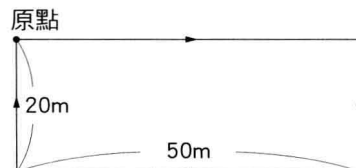
重點 1 位移與路徑長

1. 位置的表示：

基準點 (參考點)	1. 要表示一個物體的位置時，先選定一個基準點(或稱為參考點)。 2. 有了基準點後再標示出物體相對於基準點的距離和方向。
數線原點	1. 將一條直線看成數線，基準點當作數線的原點。 2. 選定數線的正向與單位長後，以坐標來描述此直線上各點的位置。 註 坐標的正、負，只是用來表示某一點相對於基準點的方向，與此點距離基準點的遠近無關。
舉例	 以0為原點，東方為正，則： 甲的位置坐標為$x_{\text{甲}} = -5$公尺 乙的位置坐標為$x_{\text{乙}} = -2$公尺

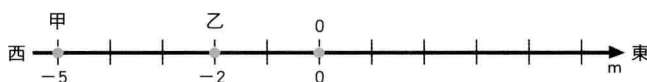
2. 距離的表示：

比較	位移	路徑長(路程)
定義	物體移動時位置的變化量	物體實際運動路線的總長度
方向性	有	無
說明	1. 大小：起點到終點的直線長度。 若物體起點位置坐標為 x_1 ，終點位置坐標為 x_2 ，則位移 = 終點坐標 - 起點坐標 = $x_2 - x_1$ 。 2. 物體沿正方向運動，位移為正值；沿負方向運動，位移為負值。	若物體的移動來回許多次，則路徑長為每一段距離的總和。 例 高速公路路旁常可見豎立的里程標誌，所標示的數字表示高速公路起點(0m處)到該位置的路徑長。
單位	公里(km)、公尺(m)或公分(cm)	
舉例	小華沿著矩形公園走了一圈回到原點，如右圖所示，則： ● 路徑長 = 實際運動路線的總長度 $= 50 + 20 + 50 + 20 = 140$公尺。 ● 位移 = 位置的變化量 $\rightarrow$ 由於回到原點，位置並無變化，故位移為0。	



即時演練

- () 1. 下列敘述何者無法清楚描述物體的位置？ (A)我在學校大門等你 (B)垃圾桶放在你座位後面 (C)第二排第三位的同學，上課時在打瞌睡 (D)我坐在53路的公車上。
- () 2. 右圖中，若改將乙位置處改標示為原點，則甲點位置應如何表示？
 (A)+2 (B)+3 (C)-3 (D)-2。



- () 3.如右圖，高速公路旁常出現的數字是表示下列何種物理意義？
 (A)最高速率 (B)最低速率 (C)距高速公路起點的路徑長 (D)距高速公路起點的位移。
- () 4.下列關於位移與路徑長的敘述，何者正確？ (A)位移為負值表示物體是反方向移動 (B)物體作直線運動時，位移會等於路徑長 (C)繞操場跑一圈，路徑長為零 (D)路徑長為零時，位移不一定為零。
- () 5.中山高速公路自基隆至高雄，全長372.7公里，試問372.7公里代表意義為何？
 (A)位移 (B)路徑長 (C)是位移也是路徑長 (D)加正負號才表示位移。

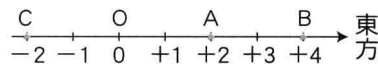


● 基 礎 評 量 ●

- () 1.物體相對於某一點的位置，可用下列何者來表示兩者的位置關係？
 (A)時間和方向 (B)距離和方向 (C)時間和距離 (D)時間和空間。
- () 2.關於位置的描述，下列何者最為明確？ (A)學校離我家200公尺 (B)學校在我家的東方 (C)學校離我家很近 (D)學校在我家東方200公尺處。
- () 3.如右圖，當世華做直線運動，自甲點向右移動到乙點，再由乙點折返回丙點，
 則總位移及總路徑長分別為何？ (A)總位移3cm，總路徑長9cm (B)總位移-3cm，總路徑長9cm (C)總位移3cm，總路徑長15cm (D)總位移-3cm，總路徑長15cm。
- () 4.下列何者可同時表現物體位置移動的距離及方向？
 (A)路徑長 (B)位移 (C)方位 (D)速率。
- () 5.小康在小軒東方5m處，阿讚在小康的西方3m處，則下列各項敘述何者正確？
 (A)小軒在阿讚的東方2m處 (B)小軒在小康的東方5m處
 (C)小康在阿讚的東方2m處 (D)阿讚在小軒的東方2m處。
- () 6.小明的車子停在板橋火車站東方60公尺處。試問這句話中為了明確標示車子的位置，以下列何者為參考點？ (A)板橋火車站 (B)東方 (C)小明 (D)60公尺。
- () 7.一圓形跑道直徑有200公尺，今舉辦長跑競賽，每個選手都跑完5圈，則每位選手的位移應為多少公尺？ (A)628 (B)314 (C)200 (D)0。
- () 8.政安開車從臺北到彰化兜風，途中他觀察汽車儀錶板的里程數由5422增為5700，則下列敘述何者正確？ (A)汽車位移為-278公里 (B)汽車位移為+278公里 (C)汽車所走路徑長為278公里 (D)臺北到彰化的直線距離為278公里。

9. _____ 的大小是指起點到終點的直線距離。

10.以東方為正，如右圖，坐標上有A、B、C三點，則：



(1)以C點為參考點時，則A點坐標應為_____。

(2)若以西方為正，且以A點為參考點時，B點坐標應為_____。

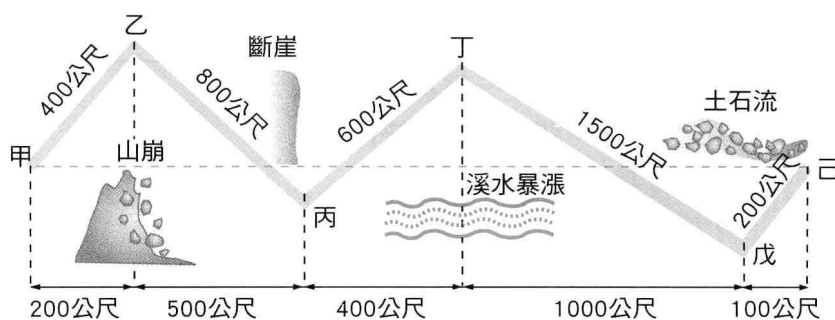
11.路徑長_____ (填有或沒有)方向性；而位移_____ (填有或沒有)方向性。

12.如果物體沿一直線運動且沒有折返，則位移的大小必_____ (填大於、等於或小於)路徑長。

進·階·挑·戰

- () 1. 在直線坐標上有一P點，其位置坐標為 $+5\text{m}$ ，則在直線坐標上與P距離為 6m 的點，其位置坐標應為何？
 (A) -1m (B) $+11\text{m}$ (C) -1m 或 $+11\text{m}$ (D) 1m 或 -11m 。
- () 2. 「我家門前有小河，後面有山坡，山坡上面野花多，野花紅似火……」，上文中用來作為位置描述的參考點有哪些？
 (A) 我家、小河 (B) 山坡、野花 (C) 我家、山坡 (D) 小河、野花。
- () 3. 阿慧沿半徑 100 公尺的圓形操場跑道跑六分之一圈，則其位移大小應為何？
 (A) 100π 公尺 (B) $\frac{100}{3}\pi$ 公尺 (C) 200 公尺 (D) 100 公尺。

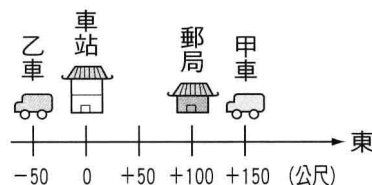
下圖是災民金雖在強烈颱風肆虐時的逃難路線，試根據此圖，回答下列問題：



- () 4. 金雖由甲逃到己的過程中，位移為多少公尺？
 (A) 2100 (B) 2200 (C) 3300 (D) 3500。
- () 5. 金雖由甲逃到己的過程中，若中途無折返，則總路徑長為多少公尺？
 (A) 2100 (B) 2200 (C) 3300 (D) 3500。
- () 6. 由上述路徑長和位移總和的計算，金雖移動的路徑長和位移大小關係為何？
 (A) 路徑長 $<$ 位移 (B) 路徑長 $=$ 位移 (C) 路徑長 $>$ 位移 (D) 無法比較。

小萱在回家的路上，將沿途所見的景象繪成下圖，圖中的標示是以東方為正，且乙車、車站、郵局、甲車位於同一直線上。試回答下列問題：

- () 7. 下列關於位置的敘述，何者正確？
 (A) 甲車在乙車東方 150 公尺處
 (B) 乙車在郵局西方 50 公尺處
 (C) 車站乙車東方 50 公尺處
 (D) 郵局在乙車東方 250 公尺處。
- () 8. 若以郵局為原點，東方為正，則乙車位置應記為多少？
 (A) $+50\text{m}$ (B) -50m
 (C) $+150\text{m}$ (D) -150m 。
- () 9. 若小萱改變記錄方式，以步來記錄，已知她走 2 步為 1 公尺，則郵局位置應記錄為何？
 (A) -200 步 (B) $+200$ 步
 (C) $+150$ 步 (D) $+100$ 步。



1-3 速率與速度

重點 1 速率和速度

1. 速率與速度的比較：

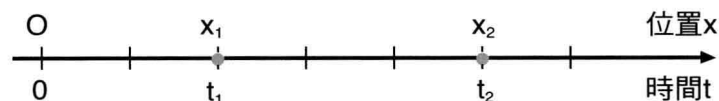
項目	意義	方向性	公式	數值	單位
速率	物體運動的快慢	無	$\frac{\text{路徑長}}{\text{經過的時間}}$	必為正值	兩者均是以合適的長度與時間單位組合，如：m/s、km/h
速度	物體運動的快慢及方向	有	$\frac{\text{位移}}{\text{經過的時間}}$	可能為正值或負值	

2. 速率：

平均速率	1. 單位時間內，物體運動的路徑長稱為平均速率。 2. 可以表示物體在這一段時間內的運動快慢。 3. 平均速率 = $\frac{\text{路徑長}}{\text{所經過時間}}$ ；單位為公尺／秒 (m/s) 或公里／時 (km/h)
瞬時速率	1. 測量時間很短，則可視為一瞬間。 2. 此時的平均速率表示物體在該瞬間的運動快慢，稱為瞬時速率，簡稱為速率。 3. 瞬時速率 = $\frac{\text{路徑長}}{\text{很短時間}}$ ；單位為公尺／秒 (m/s) 或公里／時 (km/h)

3. 速度：

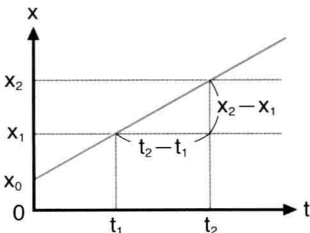
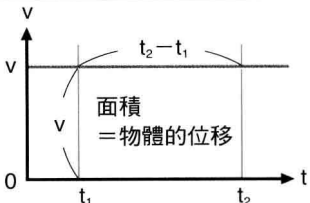
平均速度	1. 單位時間內物體前後位置的變化量(位移)。 2. 如右圖，若物體做直線運動，在 t_1 及 t_2 時刻，物體位置的坐標分別為 x_1 和 x_2 ，則在 $t_2 - t_1$ 的時間內，物體的位移為 $x_2 - x_1$ ，則： $\text{平均速度}(v) = \frac{\text{位移}(s)}{\text{所經過時間}(t)} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$ ；單位為公尺／秒 (m/s) 或公里／時 (km/h) 3. 若位移為正，則平均速度亦為正，表示物體沿正方向運動；反之，若位移為負，則平均速度亦為負，表示物體朝反方向運動。
瞬時速度	1. 物體運動經過的時間很短，短到接近於零時所測得的平均速度。 2. 瞬時速度 $(v) = \frac{\text{位移}(\Delta s)}{\text{很短時間}(\Delta t)}$ ；單位為公尺／秒 (m/s) 或公里／時 (km/h) 3. 物體某一瞬間運動快慢和方向，稱為瞬時速度，簡稱為速度，通常以 v 表示。 4. 當物體運動所經過的時間很短時，所移動的非直線路徑可視為直線路徑，此時： (1) 路徑長 = 位移大小，但位移具有方向性，而路徑長則無。 (2) 瞬時速率 = 瞬時速度的大小，但速度具有方向性，而速率則無。



即時演練

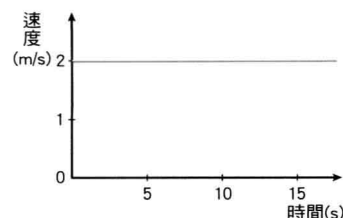
- () 1.高速公路上的行車最高限速是110km/h，試問110km/h是指下列哪一種物理量？
(A)平均速率 (B)瞬時速率 (C)平均速度 (D)瞬時速度。
- () 2.下列關於速率與速度的敘述，何者錯誤？ (A)瞬時速度的大小等於瞬時速率 (B)物體的平均速度為零，平均速率也一定為零 (C)速率和速度的單位都相同 (D)瞬時速率沒有方向。
- () 3.下列何者是向量？ (A)路徑長 (B)位移 (C)速率 (D)重量。
- () 4.汽車儀表板上所顯示的數值，應稱為下列何者？
(A)平均速度 (B)平均速率 (C)瞬時速率 (D)瞬時速度。
- () 5.位移若為負值，試問下列何者的值也一定是負值？
(A)路徑長 (B)平均速率 (C)瞬時速度 (D)平均速度。

重點 2 等速度運動

定義	運動的快慢和方向始終保持不變的運動，稱為等速度運動。	
說明	1.物體必沿一直線運動，因此位移與路徑長相等。 2.平均速度的大小等於平均速率；瞬時速度的大小等於瞬時速率。 3.運動快慢不變，所以平均速度＝瞬時速度；位移＝速度×所經過時間，物體在相同時間內的位移均相同。 4.瞬時速度＝平均速度＝位移／所經過時間	
x-t圖		1.位置與時間關係圖為一斜直線。 2.直線的傾斜度(斜率)越大代表速度越快。 3. 平均速度 $(v) = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$
v-t圖		1.速度與時間關係圖為水平直線。 2.v-t圖與時間軸圍成的面積＝物體的位移＝ $v \times (t_2 - t_1)$ 3.v-t圖與時間軸圍成的區域面積越大代表位移越大。

即時演練

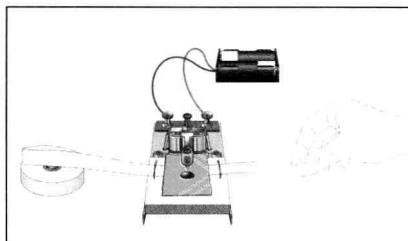
- () 1.下列關於等速度運動的敘述，何者錯誤？ (A)等速度運動，一定是直線運動 (B)瞬時速度和平均速度相同 (C)平均速度和平均速率相同 (D)位移的值等於路徑長。
- () 2.下列何者屬於等速率運動？ (A)捷運列車進站時 (B)百米直線賽跑 (C)馬拉松比賽 (D)高速公路上定速前進的車輛。
- () 3.高速直線行駛的汽車，其速度(m/s)與時間(s)的關係圖如右，試問5～10秒間，汽車行駛的路徑長為多少公尺？
(A)2公尺 (B)5公尺 (C)10公尺 (D)20公尺。



- () 4. 豆豆假日和父母到臺中大坑九號步道健行，若步道長約1.7公里，上山時以1公尺／秒的速率上山，再循原路以5公尺／秒的速率下山，則來回一趟步道約需多少時間？
(A)30分鐘 (B)31分鐘 (C)33分鐘 (D)34分鐘。
- () 5. 小志以500秒跑完400公尺的操場3圈；小米十分鐘內跑完200公尺的小學操場8圈，試問誰的平均速率較快？ (A)小志 (B)小米 (C)一樣快 (D)皆為零。

實驗1-3 認識速度

一、實驗精華



1. 不拉動紙帶時，紙帶上留下的打點痕跡只有一點。
2. 以穩定速度緩慢的拉動紙帶時，紙帶上相鄰兩點間的距離相同。
3. 以穩定速度較快的拉動紙帶時，紙帶上相鄰兩點間的距離相同，且打點痕跡間距分布較寬。
4. 以不規則的速度拉動紙帶時，紙帶上相鄰兩點間的距離不同。

二、問題與討論

1. 在步驟②中，紙帶上留下的打點痕跡分布情形為何？代表什麼意義？

答 紙帶上所留下的打點痕跡只有一點，表示紙帶靜止不動。

2. 在步驟③中，紙帶上相鄰兩點間的距離是否相同？代表什麼意義？

答 紙帶上相鄰兩點間的距離相同，表示拉動紙帶的物體做等速度運動。

3. 在步驟⑤中，紙帶上相鄰兩點間的距離是否相同？代表什麼意義？

答 紙帶上相鄰兩點間的距離相同，表示拉動紙帶的物體做等速度運動。

4. 比較步驟③和步驟⑤，紙帶上相鄰兩點間的距離何者較大？代表什麼意義？

答 步驟⑤是以較快的穩定速度拉動紙帶，紙帶上相鄰兩點間的距離較大。即表示在相同時間間隔內，物體移動速度較快時，移動的距離較大。

5. 在步驟⑥中，紙帶上相鄰兩點間的距離是否相同？代表什麼意義？

答 紙帶上相鄰兩點間的距離不同，表示拉動紙帶的物體不是做等速度運動。

即時演練

下圖是同一打點計時器在滑車拉動紙帶時在紙帶上所打的點，試根據下圖回答下列各題(滑車將紙帶由左向右拉動)。

- () 1. 哪種情況表示滑車的平均速度最慢？

(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。

- () 2. 哪種情況表示滑車測量時間最長？

(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。

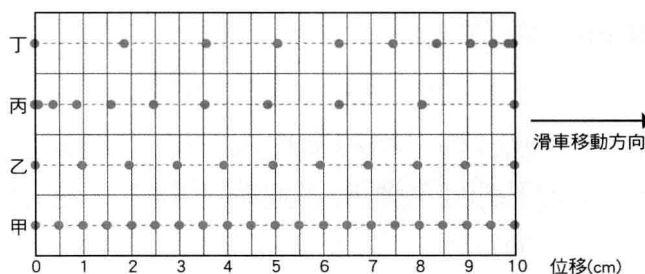
- () 3. 哪種情況表示滑車越來越慢？

(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。

- () 4. 哪種情況表示滑車越來越快？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。

- () 5. 滑車拉動甲乙兩個紙帶的速度關係，何者正確？

(A)拉動甲紙帶時速度較快 (B)拉動乙紙帶時速度較快 (C)一樣快 (D)無法判斷。



基 礎 評 量

- () 1. 下述何者可當作比較兩物體運動「快」、「慢」的標準？甲.相同時間內，物體所走的路徑長；乙.行走相同的路徑長時，所費的時間。

(A)僅甲 (B)僅乙 (C)甲、乙皆可 (D)甲、乙皆不可。

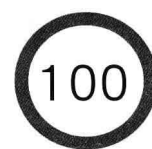
- () 2. 平均速度的定義為何？ (A)位移÷所經過時間 (B)路徑長÷所經過時間 (C)所有瞬時速度的總和 (D)某一瞬間的平均速率。

- () 3. 有關平均速度與平均速率的單位，下列哪一組選項正確？

選項	平均速度的單位	平均速率的單位	選項	平均速度的單位	平均速率的單位
(A)	m/s	km/h	(C)	m/s	m · s
(B)	m · h	m/h	(D)	km · h	km · h

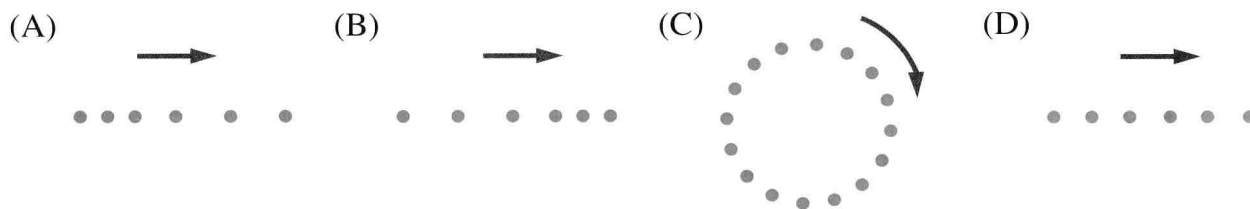
- () 4. 右圖為在道路上常見的速限標誌，試問數字「100」表示什麼？

(A)平均速率 (B)平均速度 (C)瞬時速率 (D)以上均可。



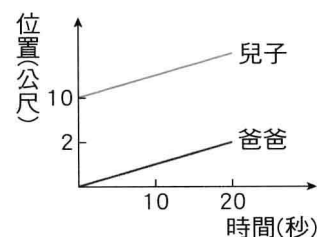
- () 5. 有關等速度運動的敘述，下列何者正確？ (A)無法表示方向性 (B)等速度運動可為直線運動，亦可為非直線運動 (C)等速度運動必為直線運動 (D)等速度運動任一時刻的速度不一定相等。

- () 6. 下列各圖是利用每秒拍攝20次的照相裝置所獲得的四種物體運動情形，其中箭頭表示其運動方向。試問哪一個物體做等速度運動？



- () 7. 兒子、爸爸兩人在筆直的道路上跑步，其位置與時間關係如右圖，則有關兒子、爸爸兩人的敘述，何者錯誤？

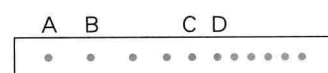
(A)兒子、爸爸兩人的速度相等
(B)兒子、爸爸兩人朝同一方向前進
(C)兒子、爸爸兩人的出發點不同
(D)兒子、爸爸兩人並排，平行向前進。



- () 8. 阿桂向南直行到100公尺遠的市場買菜，莉莉向北直行到100公尺遠的郵局寄信，兩人都走了6分鐘，則兩人的何項物理量相同？甲.速度；乙.路徑長；丙.平均速率。

(A)甲丙 (B)乙丙 (C)甲乙 (D)甲乙丙。

- () 9. 右圖是一向左運動的打點器在紙帶上所留下的點，則下列何者正確？ (A)A、B點的時間間隔比C、D點的時間間隔長



(B)紙帶必做等速度運動 (C)紙帶必做等速率運動 (D)紙帶在A、B點的速率比C、D點的速率快。

10. 一物體的位置與時間關係如下表所示，則物體在0~4秒內的平均速度是_____m/s。

時間(s)	0	1	2	3	4	5
位置(m)	2	8	14	20	26	32

11. 某車沿一筆直的公路等速度行駛，出發3分鐘後車子駛抵距出發點4500公尺處，則當出發20分鐘，車子抵達的位置應距出發點_____公尺。
12. 汽車在高速公路上以54km/h等速行駛，則其速度的大小是_____m/s；經過20分鐘，能行駛_____km。
13. 陳大哥跑操場，在100秒內跑完400公尺的跑道一圈，則平均速率為_____公尺／秒，其平均速度為_____公尺／秒。
14. 一隻貓向東方走了30公尺，然後轉身向北方又走了40公尺，總共用了20秒的時間，則此貓的平均速度大小為_____公尺／秒。

進 · 階 · 挑 · 戰

- () 1. 小慧和家人於大坑登山步道健行，他幫爸爸計時，測得爸爸上山的速率為2.0公里／小時，下山速率為6.0公里／小時，則往返一趟的平均速率為多少公里／小時？

(A) 0 (B) 3
(C) 4 (D) 8。

- () 2. 盼盼騎腳踏車沿一條筆直的自行車專用道前進，其5秒內位置(x)和時間(t)的關係如右表，則盼盼5秒內的平均速度為多少m/s？

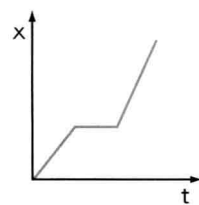
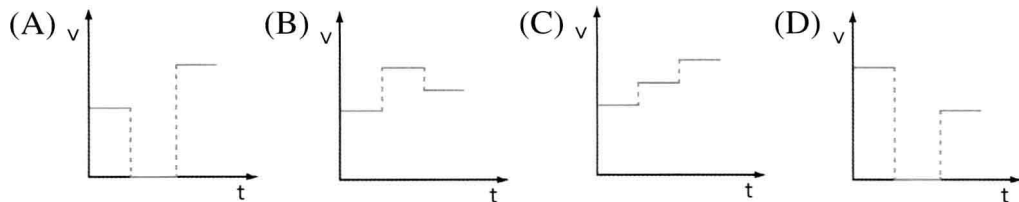
t (s)	0	1	2	3	4	5
x (m)	0	4	8	12	16	20

(A) 0.25 (B) 1
(C) 2 (D) 4。

- () 3. 承上題，若速度維持不變，則20秒時她將距出發點多少公尺？

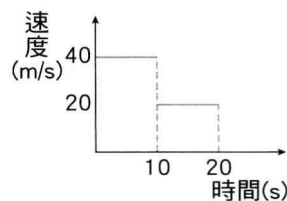
(A) 5 (B) 20
(C) 40 (D) 80。

- () 4. 右圖中，x-t圖是表示某一物體由靜止開始運動後，其位置與時間的關係圖，則其速度v與時間t的關係圖，較可能為下列何者？

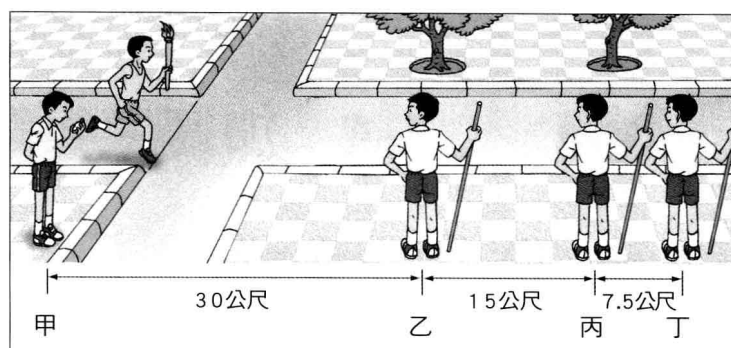


- () 5. 某輛賽車在筆直的公路行駛，其速度與時間關係如右圖，若以北方為正方向，下列敘述何者正確？

(A) 賽車先向北以40m/s做等速度運動，後向南以20m/s做等速度運動
(B) 賽車在10秒內的位移為400公尺
(C) 賽車在10秒內的平均速度為20m/s、向北
(D) 賽車在10秒內皆靜止。



- () 6.傳遞全運會聖火時，工作人員在各路口維持交通，以便讓聖火隊順利通過。右圖為仁愛路口的工作人員崗位編排情形，當聖火通過甲時，碼錶開始計時，測得經過30公尺到達乙時共費時10秒鐘。聖火繼續以等速度前進，則下列敘述何者錯誤？



- (A) 預估聖火從乙經過丙到丁時，約需7.5秒
 (B) 若聖火由甲到達下一個路口需要60秒的時間，則表示甲到下一個路口的距離為180公尺
 (C) 此跑者的平均速度為3公尺／秒
 (D) 若將聖火通過工作人員的「時間」與「距離」繪製成關係圖，則可得到一條平行時間軸的直線。

右下圖是臺北市大眾捷運系統淡水線部分路線圖，下表為行車資料。試回答下列問題：

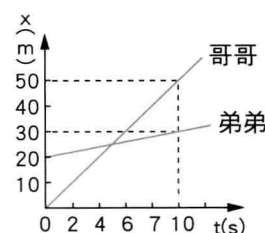
站間名稱	站間距離(公尺)	行駛時間(秒)
北投站—明德站	2100	300
明德站—芝山站	900	100
芝山站—士林站	1150	120
士林站—劍潭站	1050	150
劍潭站—圓山站	1400	210



- () 7.由北投到圓山站，哪兩站間平均車速最慢？
 (A) 明德站—芝山站 (B) 芝山站—士林站
 (C) 士林站—劍潭站 (D) 劍潭站—圓山站。
 () 8.若此列車由圓山到終點站淡水的平均速率為36km/h，共耗時20分鐘(不計停靠站時間)，則淡水至北投間的路徑長為若干公尺？
 (A) 6600公尺 (B) 11400公尺
 (C) 5400公尺 (D) 18000公尺。

哥哥與弟弟兩個人在一條長直跑道上賽跑，因為哥哥跑得比較快，所以弟弟站在哥哥前20公尺開始起跑，兩人的位置(x)與時間(t)關係如右下圖。試回答下列問題：

- () 9.關於哥哥與弟弟的跑步速率，何者正確？
 (A) 哥哥的速率是5m/s (B) 弟弟的速率是3m/s
 (C) 哥哥的速率是弟弟的3倍 (D) 弟弟的速率是哥哥的1/2。
 () 10.若哥哥要追上弟弟，則需要幾秒？
 (A) 10秒 (B) 5秒
 (C) 2秒 (D) 1秒。



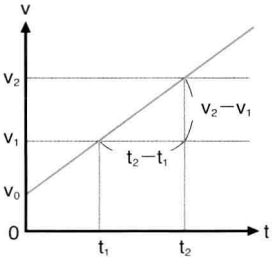
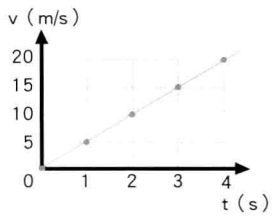
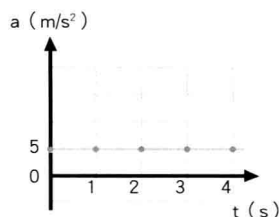
1-4 加速度與等加速度運動

重點 1 加速度運動

1. 加速度運動：

意義	物體的運動變快、變慢或行進方向改變，以致速度隨時間而改變的運動，稱為變速度運動，或加速度運動。
公式	單位時間內的速度變化量。 平均加速度 = $\frac{\text{速度變化量}}{\text{所經過時間}} = \frac{v_{\text{末}} - v_{\text{初}}}{t_{\text{末}} - t_{\text{初}}}$
單位	公尺／秒 ² (m/s ²)
性質	1. 加速度是指在單位時間內速度的變化量，即每秒所增加或減少的速度。 2. 計算平均加速度時，如果所經過的時間很短，短到接近於零，則所得出的加速度稱為瞬時加速度，簡稱為加速度，通常以a表示。 3. 加速度為正，表示速度會加快；加速度為負，表示速度會變慢。

2. 等加速度運動：

意義	物體運動的過程中，加速度始終保持一定，此時平均加速度會等於瞬時加速度。		
公式	 斜直線上任意兩點的速度差 ($v_2 - v_1$) 和時間差 ($t_2 - t_1$) 的比值： 加速度 $a = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$		
性質	1. 等加速度運動中，速度隨時間做穩定的變化，所以v-t圖形為一斜直線。 2. v-t圖形中的直線傾斜度表示加速度，斜率越大表加速度越大。 3. v-t圖形中的面積表示物體運動經過的位移。面積為正，表示物體由出發點往正方向移動一段距離；面積為負，表示物體由出發點反方向移動一段距離。		
圖形	加速度方向	v-t圖	a-t圖
	加速度為正的 等加速度運動		
圖形	加速度為負的 等加速度運動	