

## 1-3

# 加速度運動

---

1 速度的變化

2 平均加速度與加速度

3 等加速度運動

4 等加速度的v-t圖意涵

5 加速度-時間關係圖

# 1-3 加速度運動

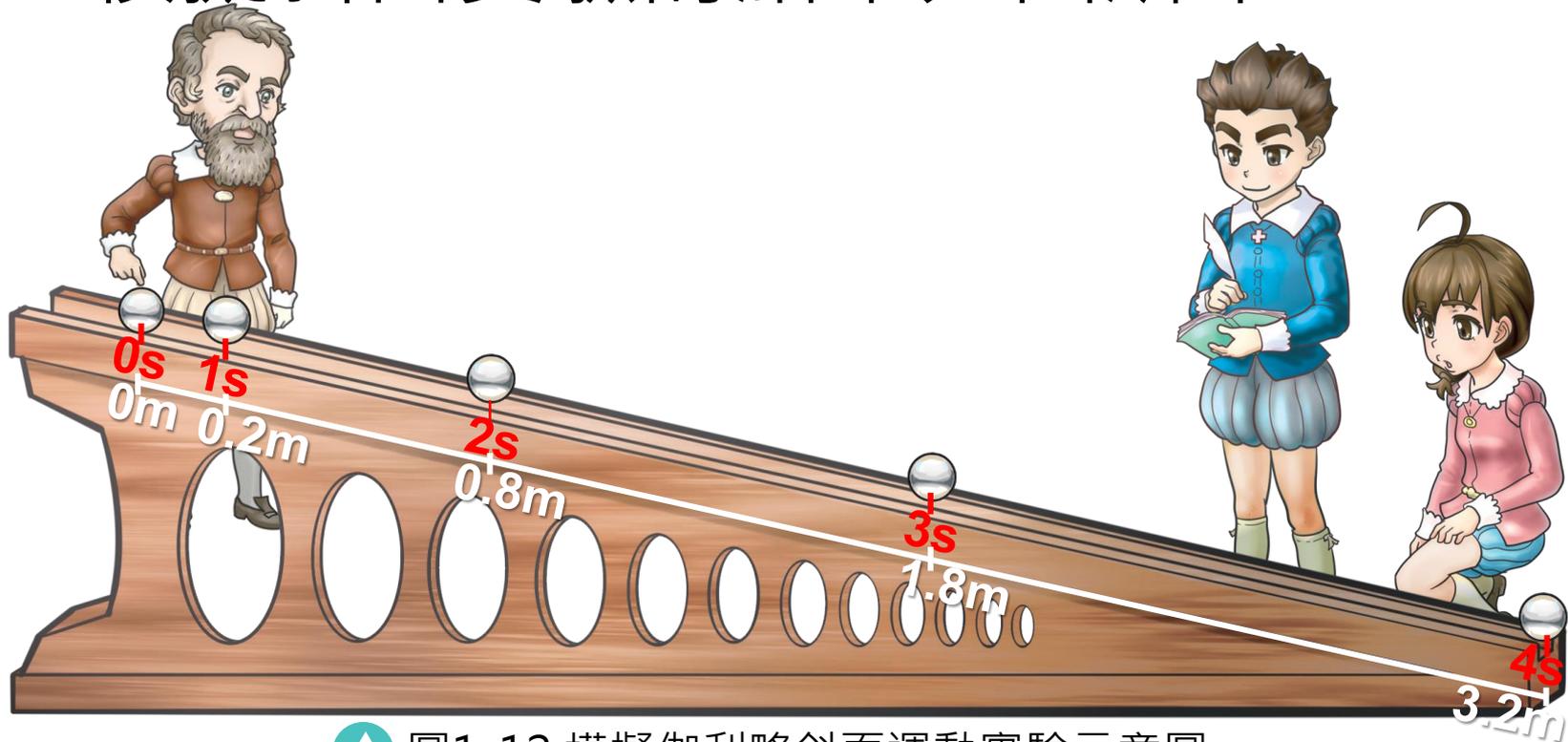
## 科學 tell me why

警察在追捕歹徒時，發現路上有歹徒車子滴下的油漬，便沿著油漬痕跡去追。假設油滴落的時間間隔固定，依據下圖油漬痕跡，試推測歹徒一路上車速的變化。



# 1 速度的變化

- 伽利略進行斜面運動實驗，探討金屬球在光滑斜面釋放後的運動情形。
- 模擬斜面實驗的結果如圖所示：



▲ 圖1-12 模擬伽利略斜面運動實驗示意圖

# 1 速度的變化

- 請依據結果完成下表 。
- 斜面運動**實驗與**等速度運動**有何不同？



表1-3 斜面運動

時間(s)	0~1	1~2	2~3	3~4
位移(m)	0.2	0.6	1.0	1.4
平均速度或速度(m/s)	0.2	0.6		

速度變化量

\_\_\_\_\_ m/s    \_\_\_\_\_ m/s    \_\_\_\_\_ m/s



# 1 速度的變化

- 相同的**時間間隔內**移動的**距離不同**，代表**不是等速度**運動，而是\_\_\_\_\_。



表1-3 斜面運動

時間(s)	0~1	1~2	2~3	3~4
位移(m)	0.2	0.6	1.0	1.4
平均速度或速度(m/s)	0.2	0.6		

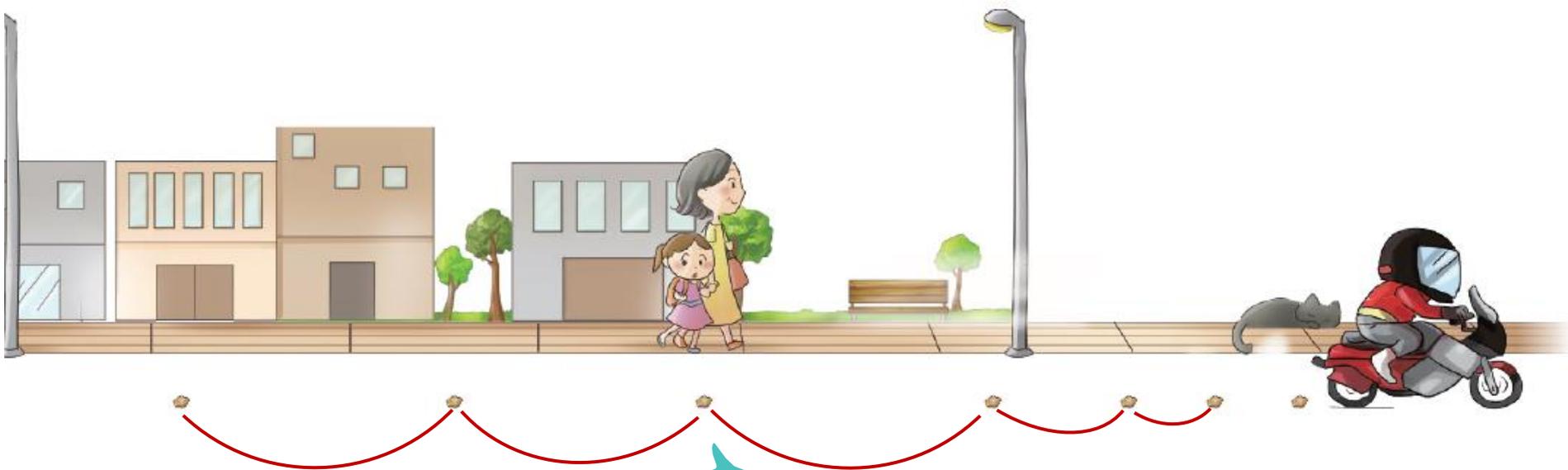
速度變化量

\_\_\_\_\_ m/s \_\_\_\_\_ m/s \_\_\_\_\_ m/s



# 1 速度的變化

- 相同的**時間間隔內**移動的**距離不同**，代表**不是等速度**運動，而是\_\_\_\_\_。



相同時距內的  
移動距離不同

## 2 平均加速度與加速度

- 進行加速度運動時，該時段的**速度變化量**除以所**經過時間**，稱為\_\_\_\_\_。
- 以\_\_\_表示，常用的單位為\_\_\_\_\_。

$$\text{平均加速度} = \frac{\text{速度變化量}}{\text{所經過時間}} \quad \text{即} \quad a = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \quad (\text{式1-4})$$

- 若所取的時間**很短暫**，可稱為該時刻的\_\_\_\_\_。

# 補充資料

## 加速度運動

### 加速度運動

物體運動速度大小改變

運動與加速度方向相同

運動速度增加

運動與加速度方向相反

運動速度減少

物體運動速度方向改變

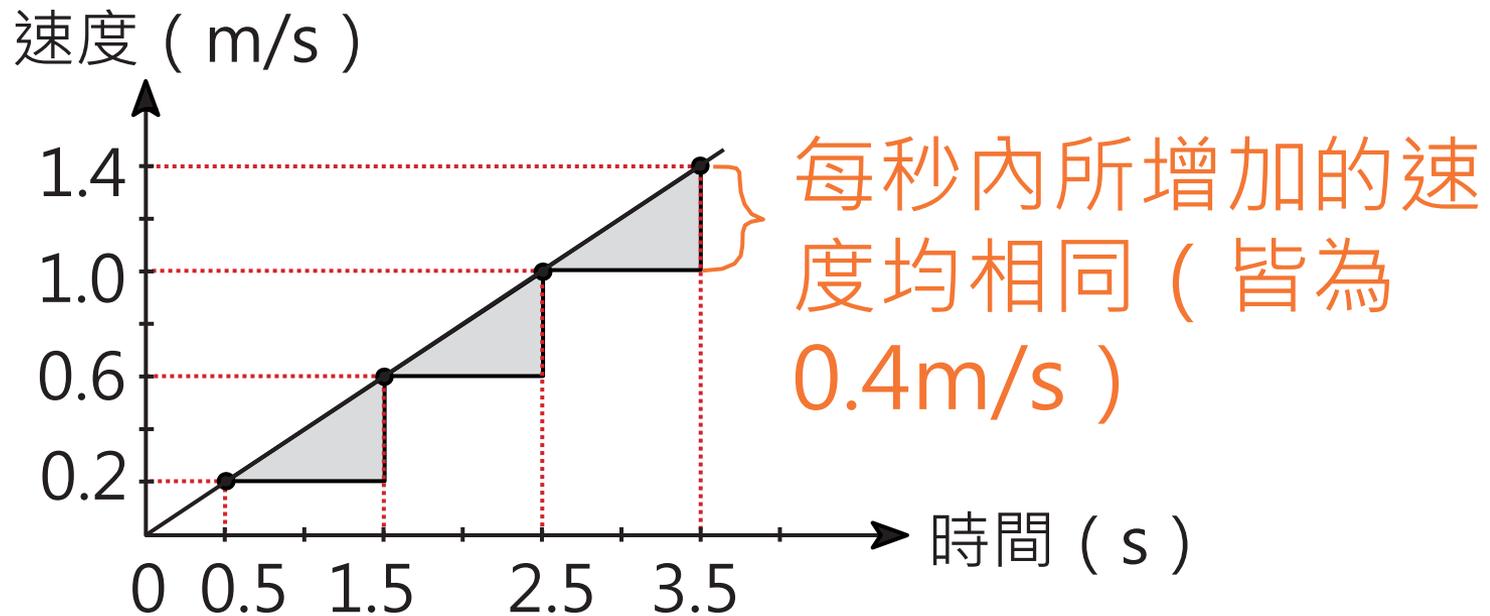
物體運動速度大小不變，如時鐘的指針等速率轉動

運動速度方向大小皆改變

運動速度方向與大小皆改變，如拋體運動

### 3 等加速度運動

- **平均加速度**等於**任意時刻的加速度**。
- 金屬圓球的**速度變化量**皆相等，故其速度與時間關係圖為一\_\_\_\_\_。

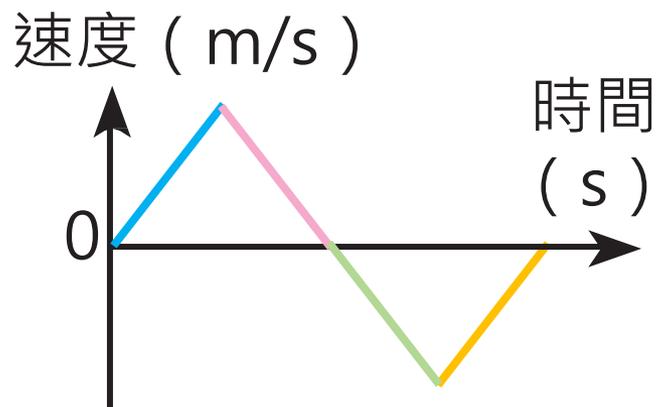


▲ 圖1-13 物體作等加速度運動時，v-t圖為一斜直線

# 補充資料

根據速度與加速度的方向不同，可分成4種類型

## 等加速度運動



假設向東為正方向

運動與加速度方向相同

運動速度增加，變快

運動與加速度方向皆向東

運動與加速度方向皆向西

運動與加速度方向相反

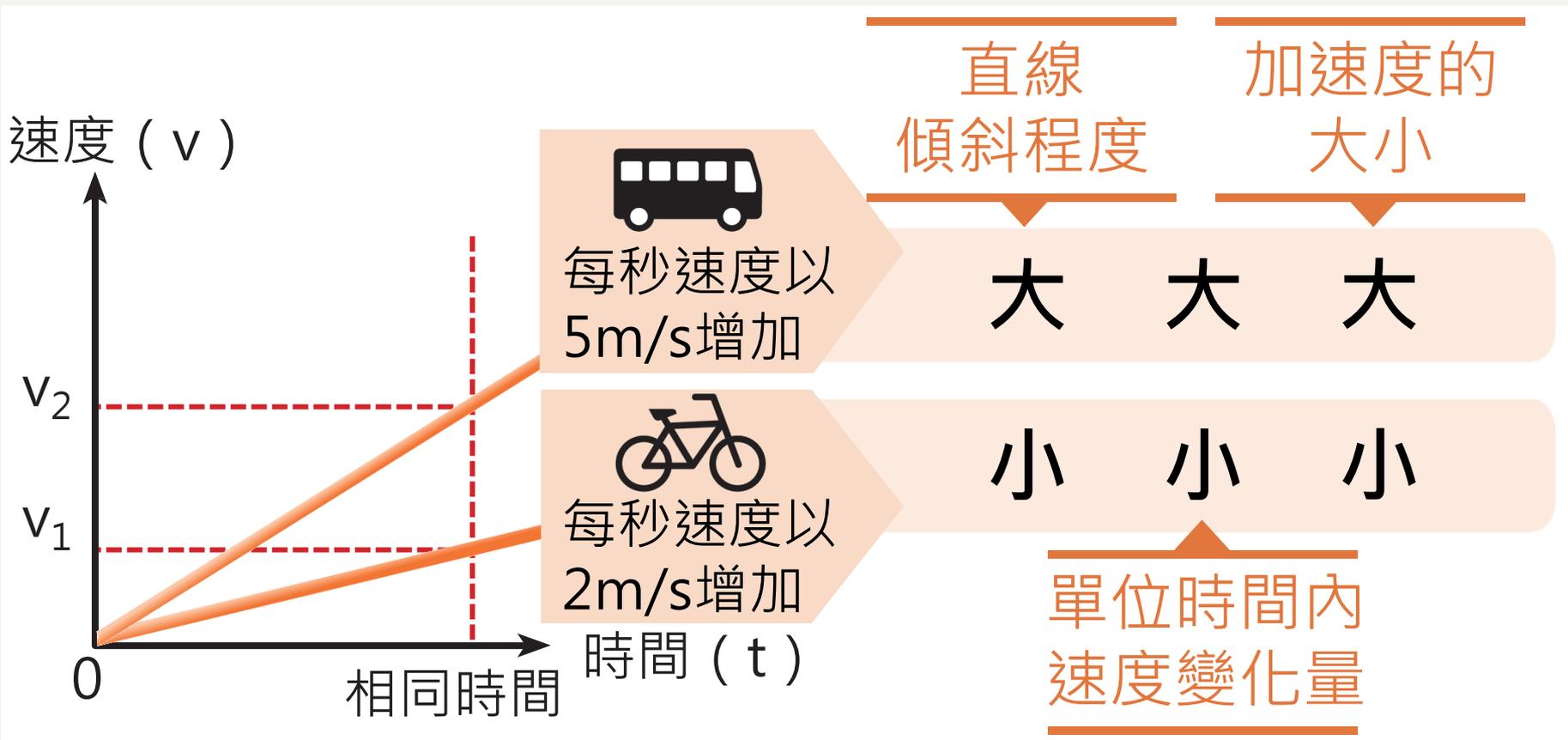
運動速度減少，變慢

運動向東，加速度向西

運動向西，加速度向東

## 4 等加速度的v-t圖意涵

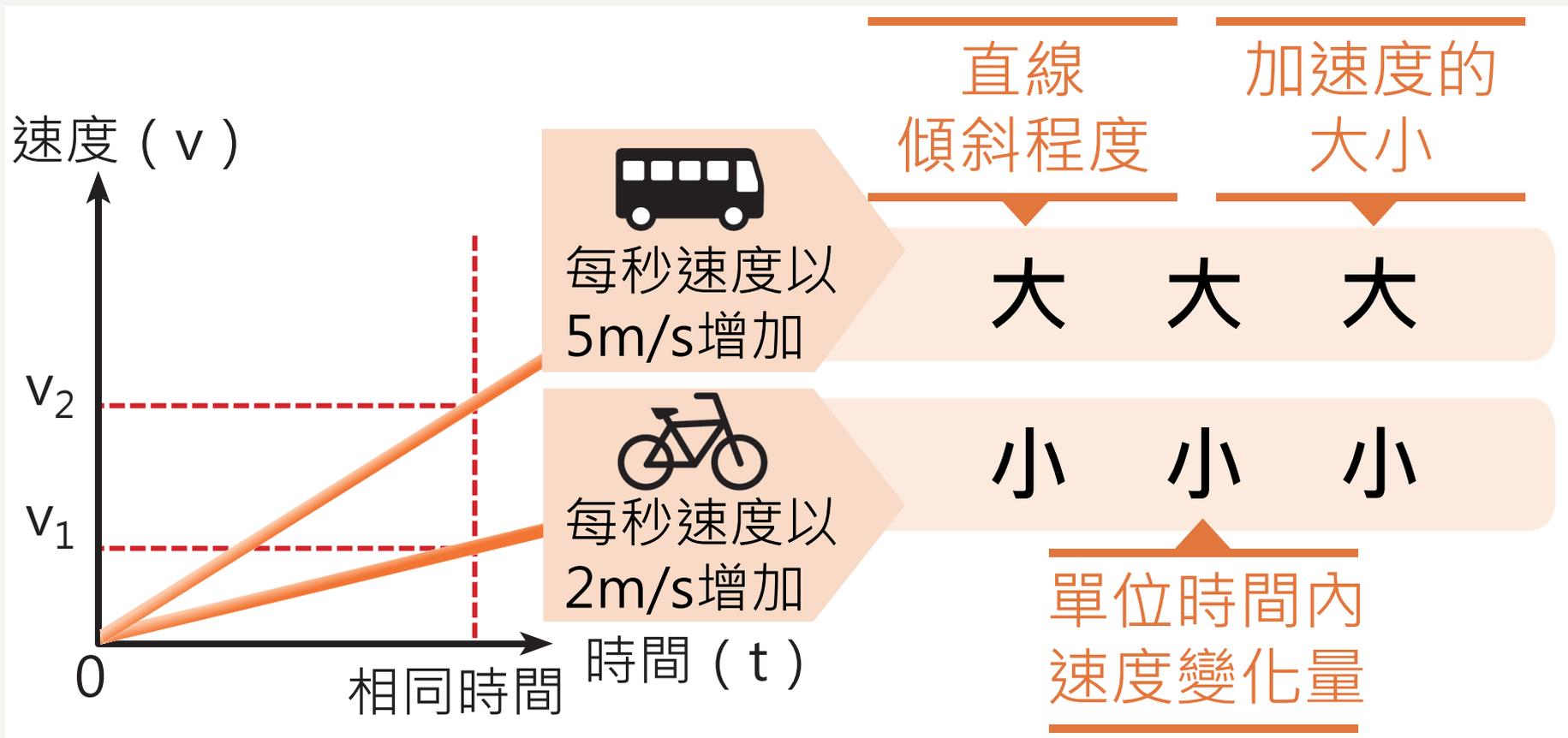
- 速度-時間關係圖中，直線**傾斜的程度愈大**，代表**加速度**\_\_\_\_\_。



▲ 圖1-14 從v-t圖直線傾斜程度看速度變化情形

## 4 等加速度的v-t圖意涵

- 公車**每秒增加的速度大於**自行車，在v-t圖上，公車的**直線傾斜程度大於**自行車。



▲ 圖1-14 從v-t圖直線傾斜程度看速度變化情形

# 補充資料

## v-t圖與a-t圖

v-t 圖

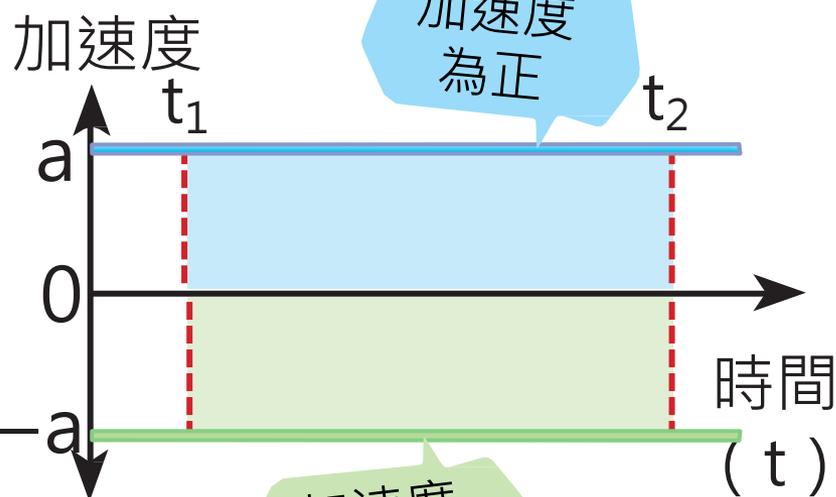
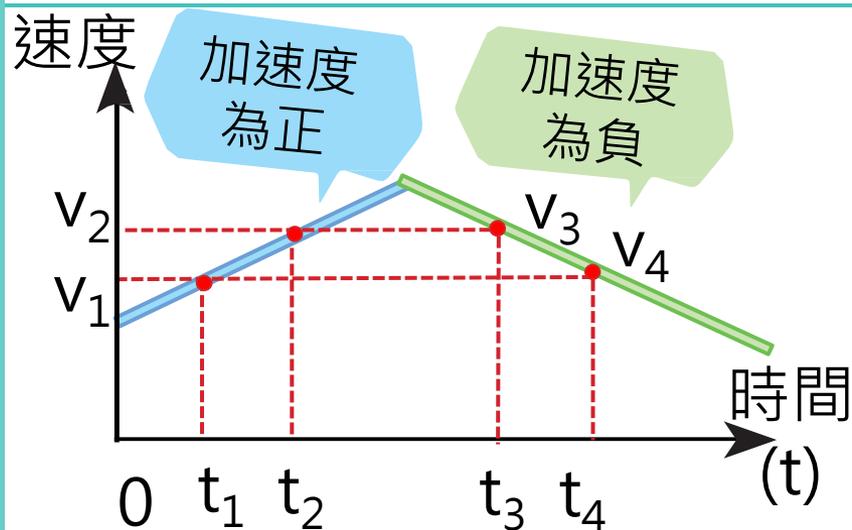
a-t 圖

可判斷加速度正負值

可判斷加速度正負值

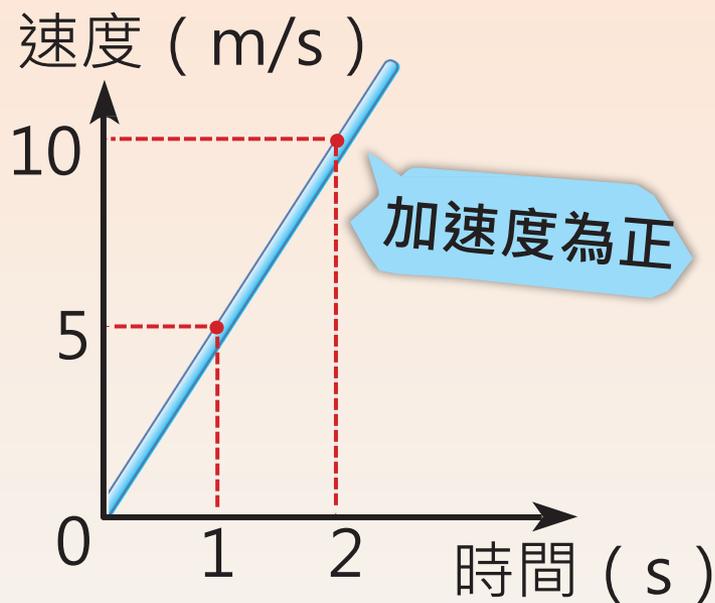
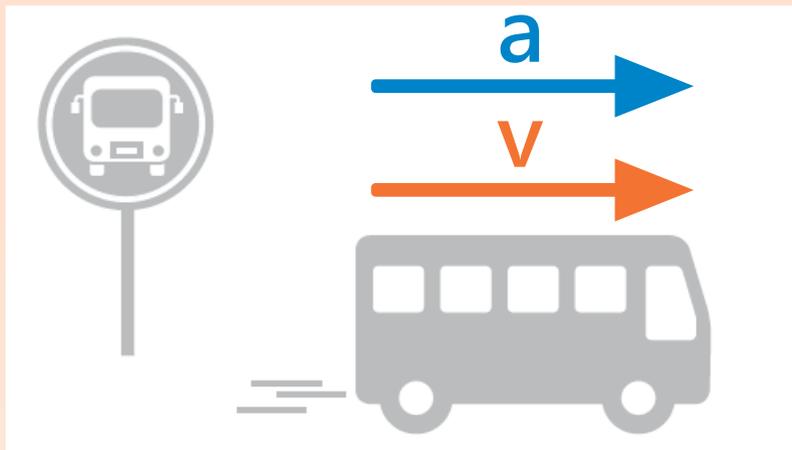
直線傾斜程度 =  
加速度大小

可判斷加速度的大小



## 4 等加速度的v-t圖意涵

**a** 公車離開停靠站，速度漸增



加速度和速度一樣，都\_\_\_\_\_方向性。

物體的加速度與速度方向相同

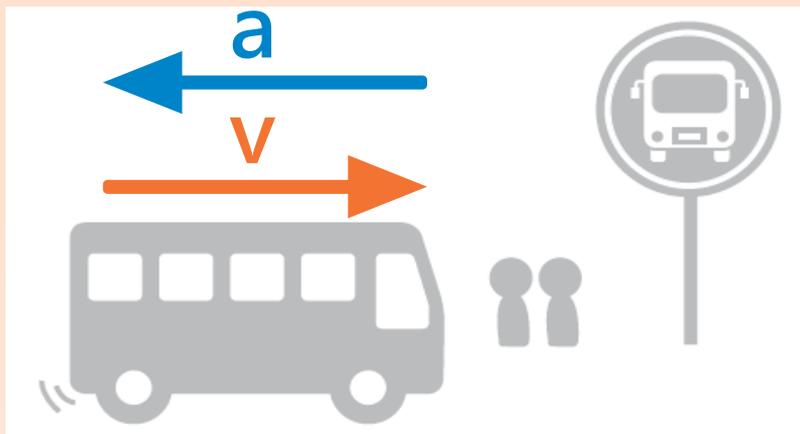
物體速度會增加，運動會變快

◀ 圖1-15 從v-t圖判斷加速度的正、負值

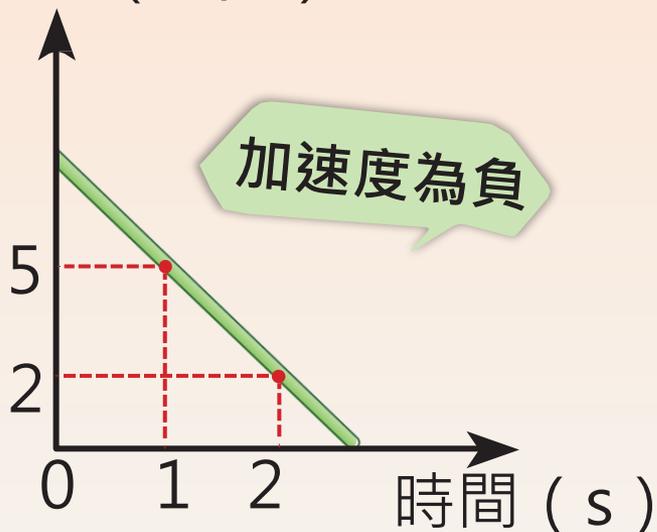


## 4 等加速度的v-t圖意涵

**b** 公車接近停靠站，速度漸減



速度 ( m/s )



加速度和速度一樣，都\_\_\_\_\_方向性。

物體的加速度與速度方向相反

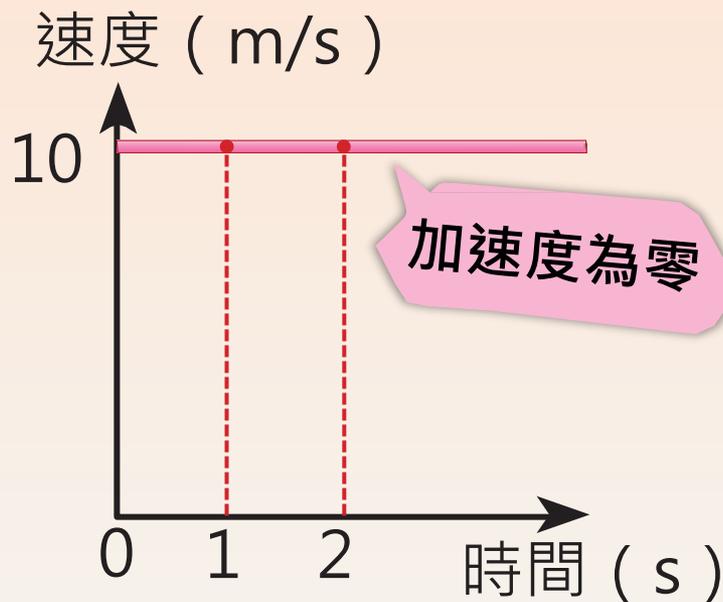
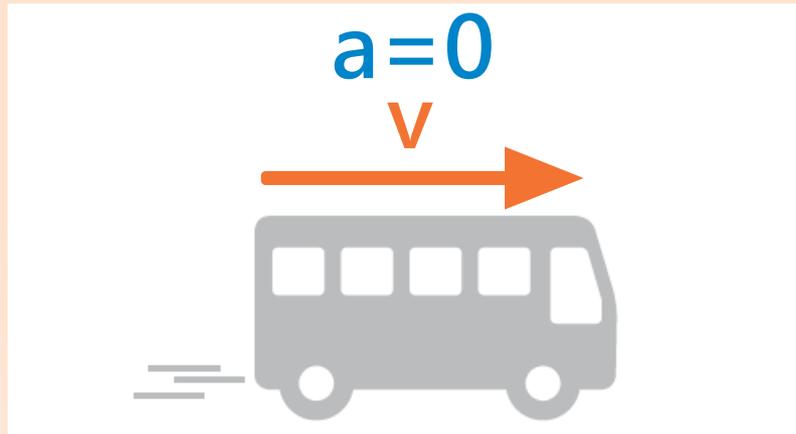
物體速度會減少，運動會變慢

◀ 圖1-15 從v-t圖判斷加速度的正、負值



## 4 等加速度的v-t圖意涵

**C** 公車等速在道路行駛



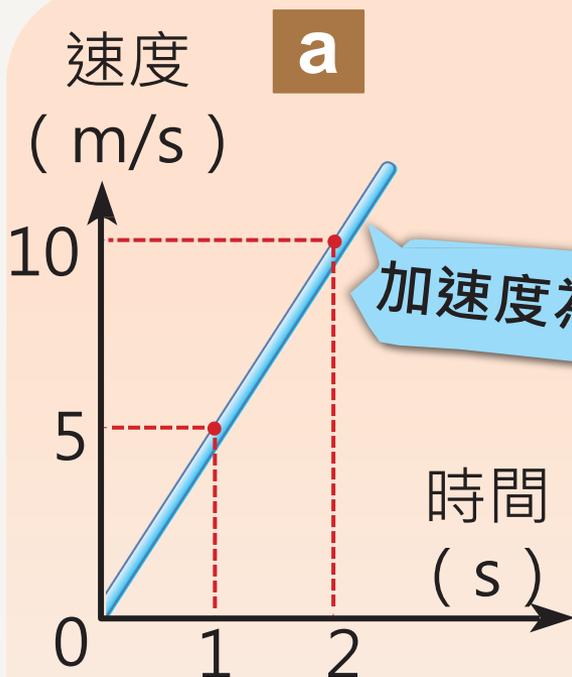
加速度和速度一樣，都\_\_\_\_\_方向性。

物體的加速度  
為零

物體速度會保持  
不變

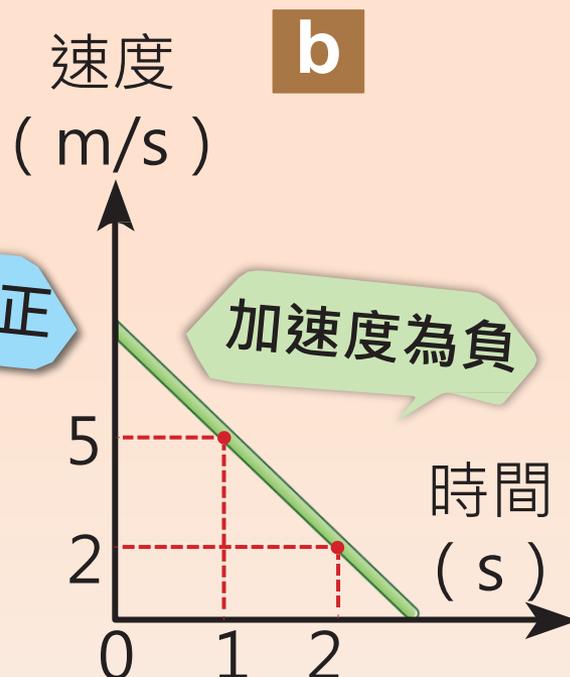
◀ 圖1-15 從v-t圖判斷加速度的正、負值

# 4 等加速度的v-t圖意涵



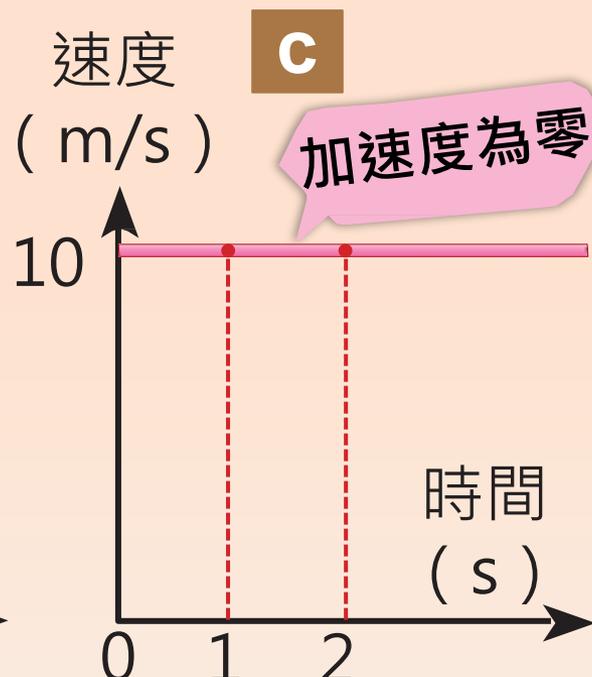
加速度與速度  
方向相同

速度增加



加速度與速度  
方向相反

速度減少



加速度  
為零

速度不變

▲ 圖1-15 從v-t圖判斷加速度的正、負值

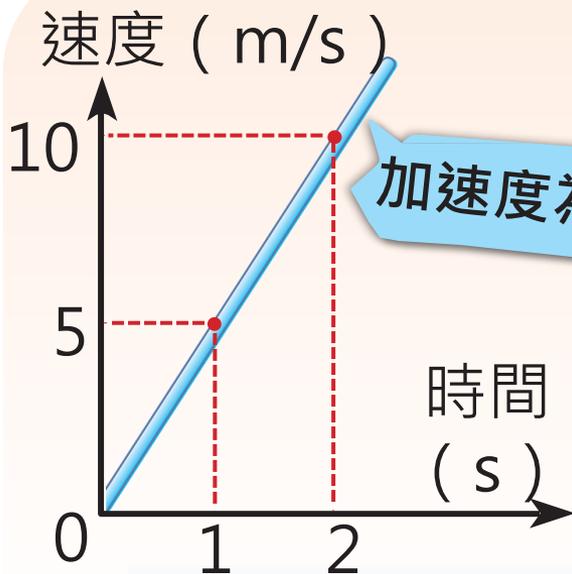


## 加速度的方向與大小

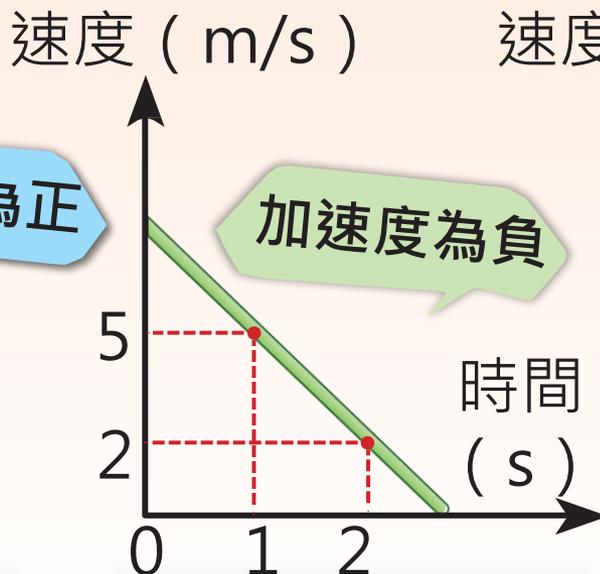
- 若加速度的方向與速度的方向相同，表示物體正在加速。
- 若加速度的方向與速度的方向相反，表示物體正在減速。
- 單位時間速度變化愈多，代表加速度的數字大小愈大。

## 5 加速度-時間關係圖

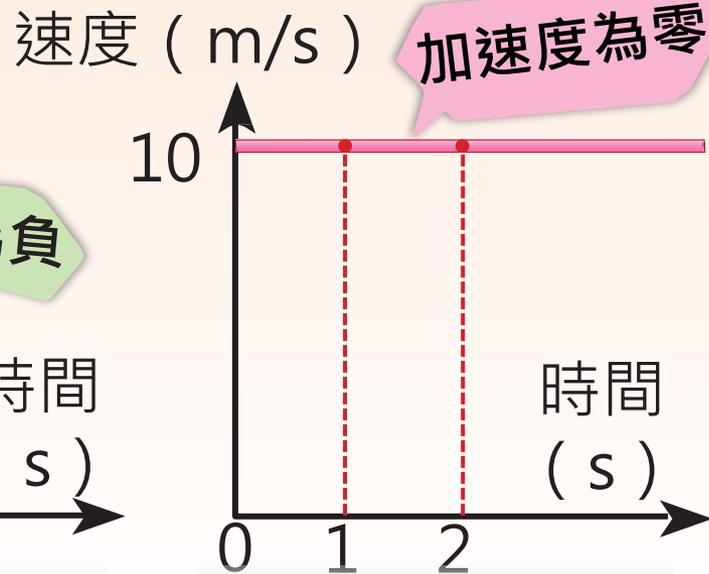
- 以**時間** (  $t$  ) 為橫軸、**加速度** (  $a$  ) 為縱軸繪製的座標圖，稱為\_\_\_\_\_關係圖，又稱\_\_\_\_\_。
- 將公車的**(等)加速度**運動繪製成 $a-t$ 圖，圖形為一**平行時間軸**的直線。



速度變化量  $> 0$



速度變化量  $< 0$



速度變化量  $= 0$

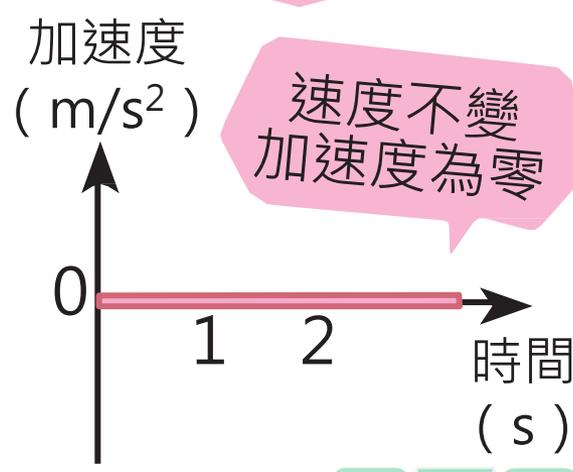
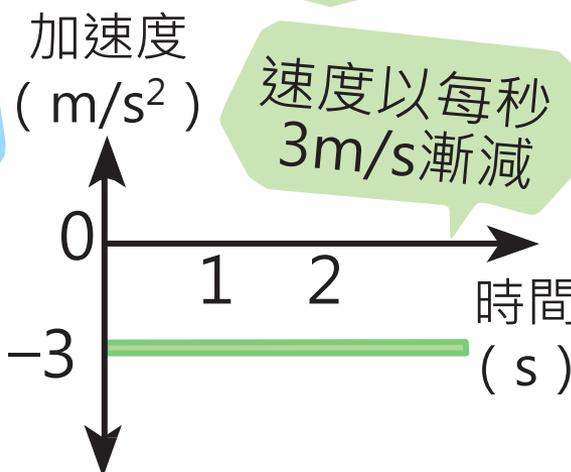
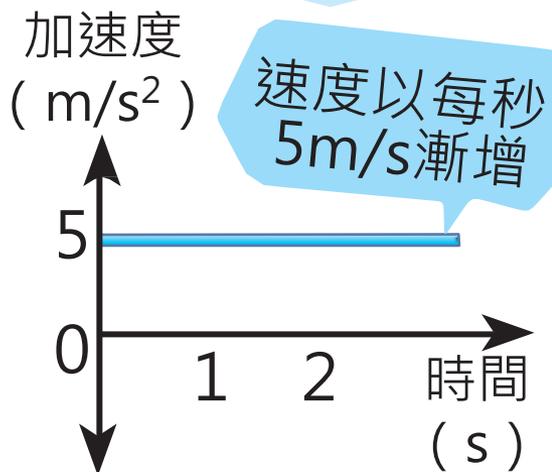


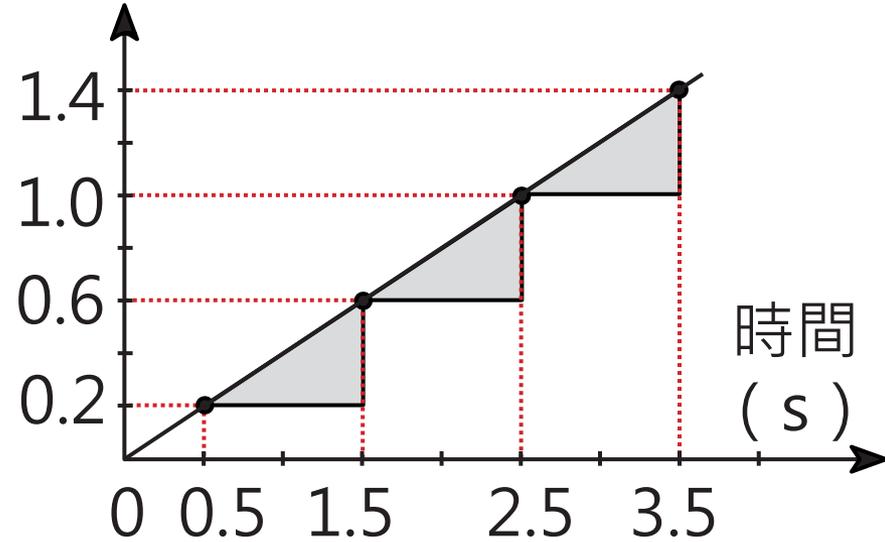
圖1-16 從a-t圖判斷加速度的正、負值

## 5 加速度-時間關係圖

將圖1-13斜面實驗  
中圓球的運動，繪製成  
a-t圖，圖形會是什麼  
模樣？

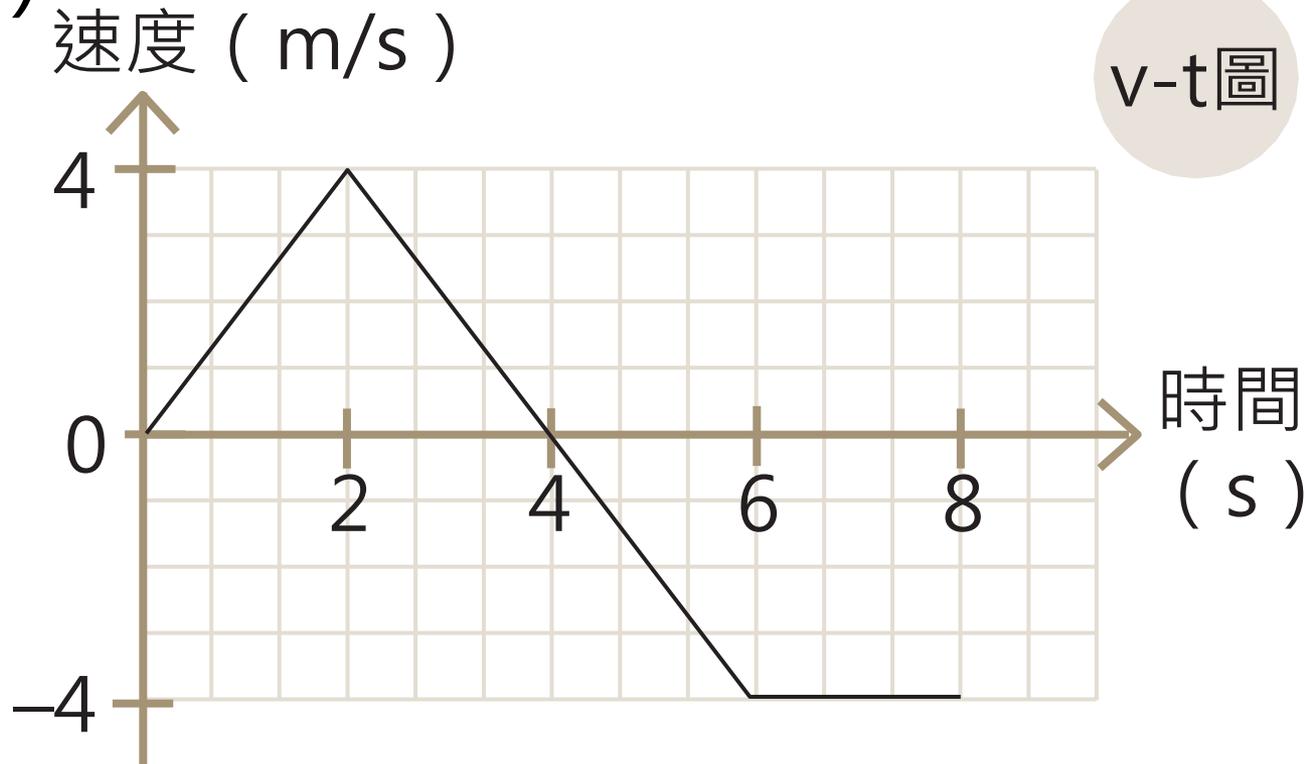


速度 ( m/s )



# 例題 1-4

下圖為阿翰騎腳踏車的v-t圖，試以圖中資訊完成下表，並畫出a-t圖。（以右方為正）



# 例題 1-4

1.

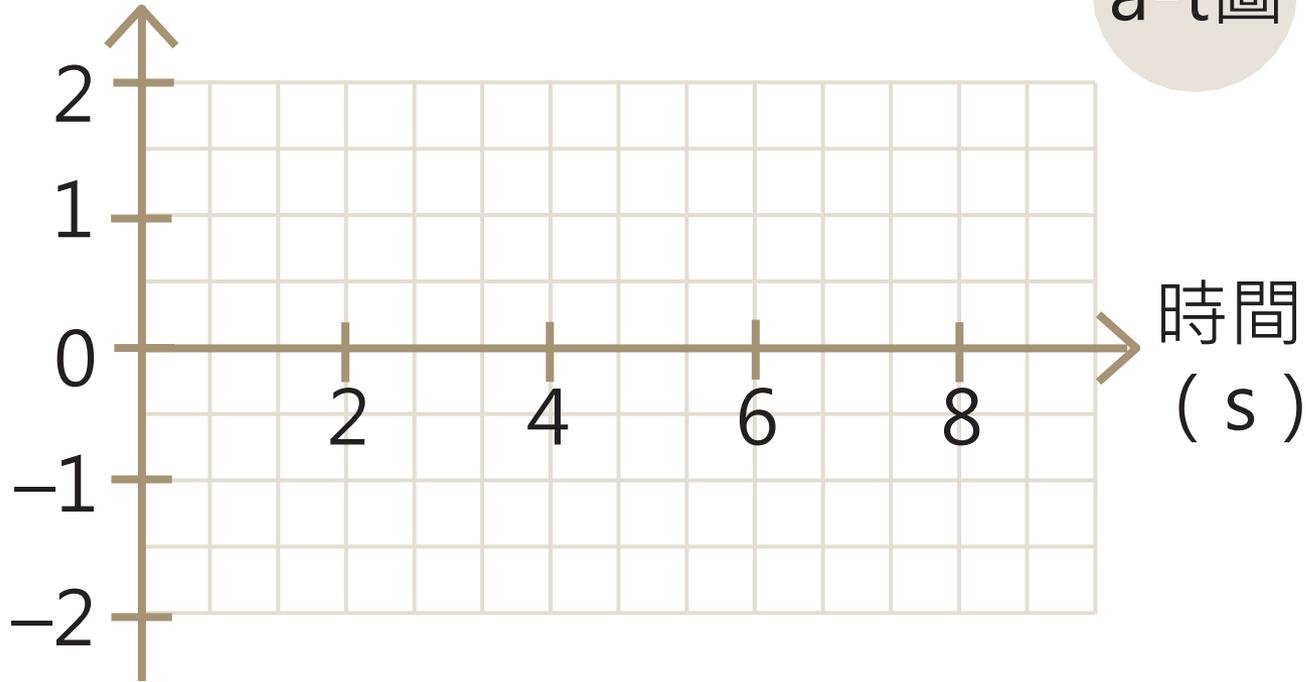
時間 (s)	運動 方向	平均加速度 $\frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$	速度變化 (變快、不變、 變慢)
0~2	向右		
2~4			
4~6			
6~8			

# 例題 1-4

2.

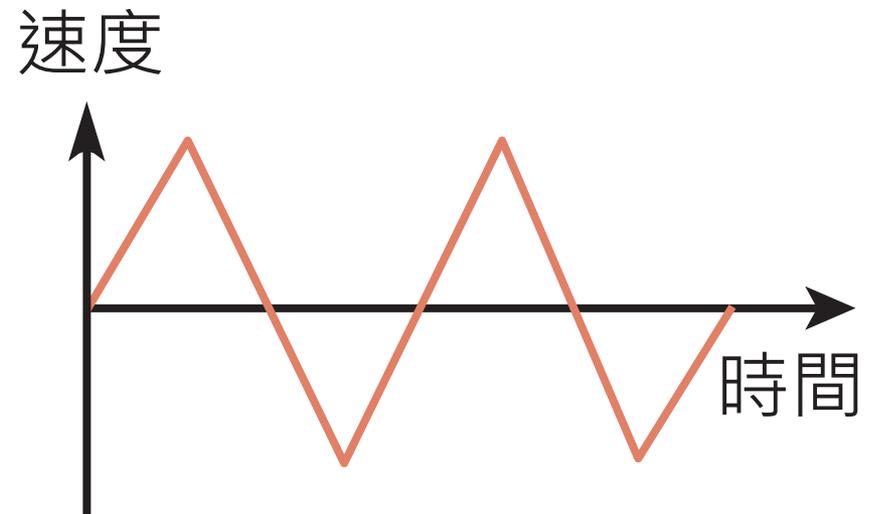
加速度 (  $\text{m/s}^2$  )

a-t圖



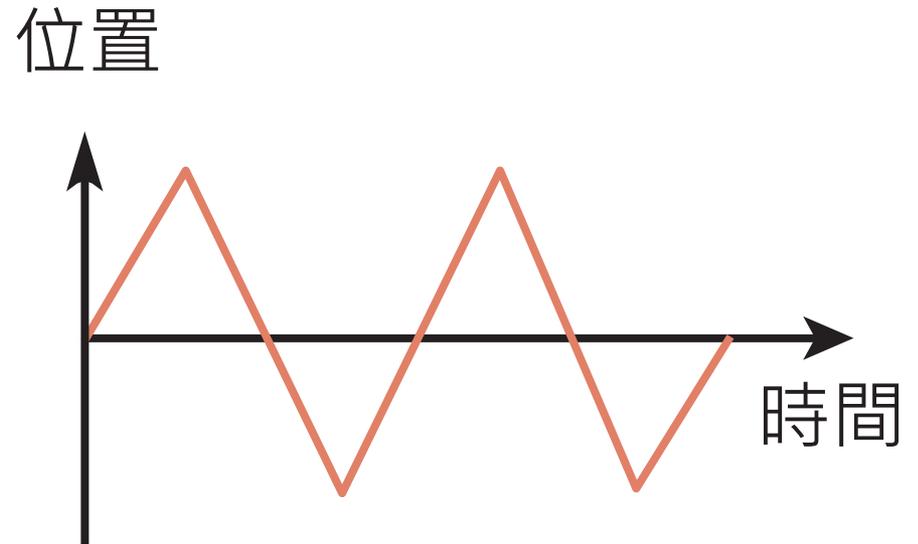
## 例題

阿翰在籃球場上練習直線折返跑，圖中是他的速度－時間關係圖，他跑步的方向總共改變幾次？



## 例題

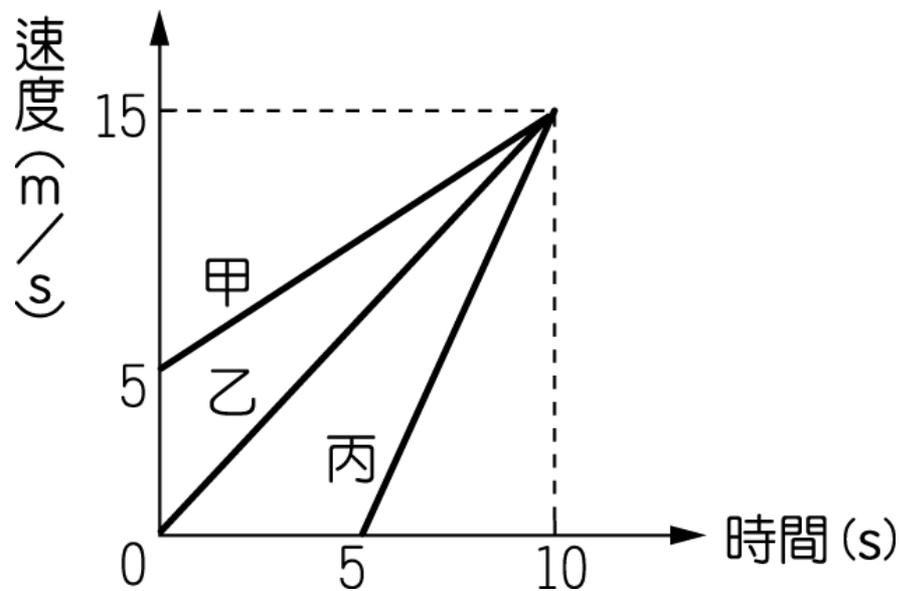
承上題，圖中縱軸改為位置，圖形不變，則他跑步的方向總共改變幾次？



## 例題

甲、乙、丙三人賽跑速度與時間的關係如圖所示，則哪一位的加速度較大？

- (A) 甲
- (B) 乙
- (C) 丙
- (D) 一樣大



本章節結束

