

# 郭勁物理

基礎物理 II A 第壹卷

全面提昇你的物理勁爭力



郭勁物理 | 🔍

*Power Physics*



# 1-1 位移、速度、加速度



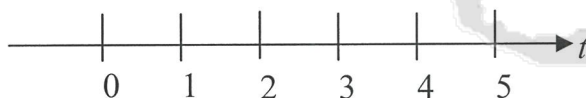
## 觀念大進擊

郭勁物理全面提升你的物理競爭力！  
讓你 資優、突破、有願景！

### 1 位置 $\vec{x}$ 與位移 $\vec{\Delta x}$ 與路徑長 $\Delta L$

1. 位置 (position) ( $\vec{x}$ )：質點在空間中相對於座標原點所在的地點，即質點所在的空間坐標位置。
  - a. 位置 ( $\vec{x}$ ) 為向量，其正負號表在座標原點的左右或前後 (可自行規定)。
  - b. 位置 ( $\vec{x}$ ) 會隨座標原點的不同而改變。
2. 位移 (displacement) ( $\vec{\Delta x}$ )：物體位置的變化量，包括量值及方向。
  - a. 方向：起點至終點之射線 (即末位置減初位置)。
  - b. 量值：即二位置間之直線距離  $\rightarrow |\vec{\Delta x}| \leq \Delta L$
  - c. 瞬時位移的大小等於瞬時路徑長。
  - d. 單向運動時  $|\vec{\Delta x}| = \Delta L$
  - e. 位移的正負號表在起點的左右、上下或前後。
  - f. 位移不隨不同的座標原點而改變，也與所經路徑及時間無關，但與起點、終點有關。
3. 路徑長 (path length) ( $\Delta L$ )：物體在空間運動實際所經過的軌跡長度。
  - a. 路徑長 ( $\Delta L$ ) 恆正。
  - b. 路徑長 ( $\Delta L$ ) 不會變小。
  - c. 路徑長 ( $\Delta L$ ) 必從零開始。

### 2 時刻與時距



1. 時刻：(第) $t$  秒=(第) $t$  秒末=(第) $(t+1)$  秒初。  
例：(第)3 秒=(第)3 秒末=(第)4 秒初
2. 時距：第  $t$  秒內= $(t-1)$  秒到  $t$  秒  
           $t$  秒內=0 秒到  $t$  秒  
例：第 3 秒內=2 秒到 3 秒  $\rightarrow$  計算：3-2  
例：3 秒內=0 秒到 3 秒  $\rightarrow$  計算：3-0



### 3 速度(velocity)：單位時間內的位置

1. 平均速度： $\vec{v}_{av} = \frac{\vec{\Delta x}}{\Delta t}$      $\vec{\Delta x} = \text{末位置}(\vec{x}) - \text{初位置}(\vec{x}_0)$
2. 瞬時速度(簡稱速度)： $\vec{v} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\vec{\Delta x}}{\Delta t}$
3. 單位 C.G.S.：公分/秒(cm/s)    M.K.S.：公尺/秒(m/s)。
4. 方向： $\vec{v}_{av}$  與  $\vec{\Delta x}$  同向， $\vec{v}$  為軌跡的切線方向。
5. 在等速度中： $\vec{v}_{av} = \vec{v}$  (平均速度=瞬時速度)
  - a. 速度方向不變故必單向運動(即不折返的直線運動)。
  - b. 速度大小不變故必等速率。

### 4 速率(speed)：單位時間內所經的路徑長，為純量

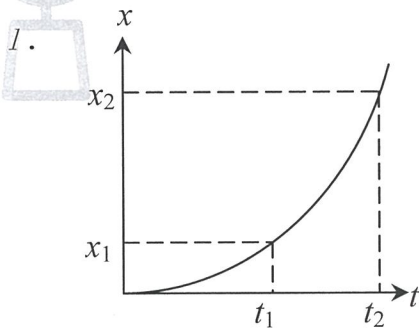
1. 平均速率： $v_{av} = \frac{\Delta L}{\Delta t} \geq |\vec{v}_{av}|$  (平均速率 ≥ 平均速度的大小)  
(單向運動時等號成立)
2. 瞬時速率(簡稱速率)： $v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta L}{\Delta t} = |\vec{v}|$  (速率即速度的大小)
3. 單位 C.G.S.：公分/秒(cm/s)    M.K.S.：公尺/秒(m/s)。
4. 在等速率中， $v_{av} = v$  (平均速率=瞬時速率)
5. 等速率未必等速度，因方向可能改變。
6. 等速率直線運動即為等速度運動。

### 5 加速度(acceleration)：單位時間內速度的變化量

1. 平均加速度： $\vec{a}_{av} = \frac{\vec{\Delta v}}{\Delta t}$      $\vec{\Delta v} = \text{末速}(\vec{v}) - \text{初速}(\vec{v}_0)$
2. 瞬時加速度(簡稱加速度)： $\vec{a} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\vec{\Delta v}}{\Delta t} = \frac{d\vec{v}}{dt}$
3. 單位 C.G.S.：公分/秒<sup>2</sup>(cm/s<sup>2</sup>)    M.K.S.：公尺/秒<sup>2</sup>(m/s<sup>2</sup>)。
4. 方向： $\vec{a}_{av}$  與  $\vec{\Delta v}$  同向。 $\vec{a}$  與受力方向同向。
5. 在等加速度中  $\vec{a}_{av} = \vec{a}$  (平均加速度=瞬時加速度)
6.  $\vec{a}$  與  $\vec{v}$  同向，則  $|\vec{v}|$  變大； $\vec{a}$  與  $\vec{v}$  反向，則  $|\vec{v}|$  變小。



## 6 直線運動的函數圖形

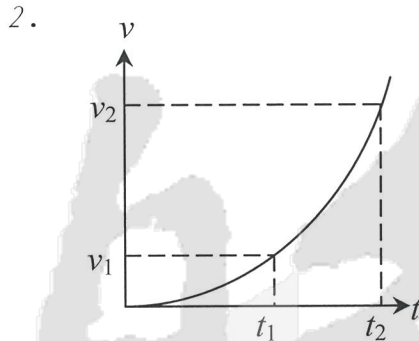


$x-t$  圖割線斜率：

$$\frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t} = \vec{v}_{av}$$

$x-t$  圖切線斜率：

$$\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t} = \frac{d\vec{x}}{dt} = \vec{v}$$



$v-t$  圖割線斜率：

$$\frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \vec{a}_{av}$$

$v-t$  圖切線斜率：

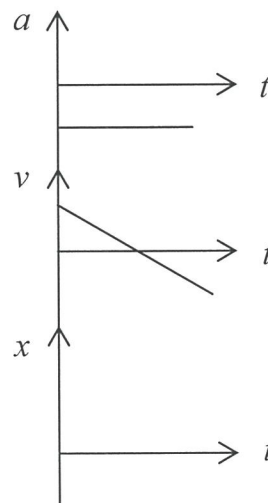
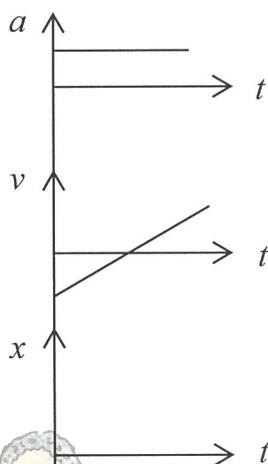
$$\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \vec{a}$$

3. 觀念整理：

	縱座標	割線斜率	切線斜率	面積
$x-t$ 圖形	位置	平均速度	瞬時速度	×
$v-t$ 圖形	速度	平均加速度	瞬時加速度	位移
$a-t$ 圖形	加速度	×	×	速度變化量

4. 等加速度函數圖

	$a > 0$	$a < 0$
$a-t$ 圖形	時間軸上的水平直線	時間軸下的水平直線
$V-t$ 圖形	斜右上方的直線	斜右下方的直線
$X-t$ 圖形	開口向上的拋物線	開口向下的拋物線



# 題型 1

## 觀念題

下列敘述何者正確？

- (A) 有速度必有加速度
- (B) 有加速度必有速度
- (C) 速度為零時，加速度不一定為零
- (D) 速度必與加速度成正比
- (E) 加速度方向，即是速度變化之方向
- (F) 有加速度時，速度必改變
- (G) 速度改變時，必有加速度
- (H) 速度漸增，加速度必漸增
- (I) 加速度漸減時，速率可能漸增

**【ANS】** CEFGI

## Try

1

下列有關直線運動的敘述，何者正確？

- (A) 平均速度的大小與平均速率一定相同
- (B) 瞬时速度的量值與瞬時速率一定相同
- (C) 瞬時加速度與瞬時速度方向不一定相同
- (D) 某一時段內的位移方向，一定等於該時段的平均加速度方向
- (E) 某一時段內的位移方向，一定等於該時段的平均速度的方向

**【ANS】** BCE

2

如果在一個直線坐標系中有一個點  $A$  之坐標為  $x_A=8$ ，若我們改取原點  $O$  右方（正  $x$  軸）3 個單位長度的點  $O'$  當成新的原點，則  $A$  點之新坐標值  $x'_A$  應該為：

- (A) -5      (B) 5      (C) 8      (D) 11

【南一版習題】

**【ANS】** B



## 題型 2

### 觀念題

日本橫濱八景島的海洋樂園，有一座亞洲最高的自由落體機 - 藍色墜落塔，其高度約為 107 公尺。若墜落塔的座艙由 102 公尺處開始下降，經 6.0 秒抵達地面，則：

- (1) 座艙下降的平均速度量值為何？
- (2) 座艙下降的平均速度是否超過本國高速公路的速限（110 公里/時）？

【龍騰版例題】

**【ANS】** (1)  $17 \text{ m/s}$  (2) 否

## Try

1

勁哥全家坐車出遊，當車子通過高速公路的直線路段時，勁哥注意到車子通過該路段所需時間為 100 秒，若該路段頭、尾的里程標示為 35.6 公里與 37.6 公里，則：

- (1) 此直線路段的距離為多少公里？
- (2) 汽車通過該路段的平均速率為多少公尺/秒？

【龍騰版例題】

**【ANS】** (1)  $2 \text{ km}$  (2)  $20 \text{ m/s}$

2

勁哥在 10s 內沿直線跑了 60 m，停下來後，花了 50 s 慢步走回起跑點，若取跑步時的運動方向為正，試求：

- (1) 跑步時的平均速度。
- (2) 慢步走回的平均速度。
- (3) 來回全程的平均速度。

【翰林版例題】

**【ANS】** (1)  $7.5 \text{ m/s}$  (2)  $-1.5 \text{ m/s}$  (3)  $0 \text{ m/s}$

