

### 2.1.8. 運動物體各種關係線圖 — 斜率及線下面積

總結之前學過有關運動物體“位移、速度、加速度”同“時間”嘅三種關係線圖：

- 圖中  $x$ -軸代表時間；
- 圖中  $y$ -軸可以代表位移( $s$ )、速度( $v$ )或者加速度( $a$ )其中一個。（大家記得留意單位）
- 大家要識得由圖度睇返（仲要識形容）喺唔同時間物體移動嘅情況

除咗以上兩點之外，大家仲要識得睇線圖入面條線嘅“斜率” (slope)同“線下面積” (area under the curve)。

#### 關係線圖中的斜率

“關係線圖中的斜率”意義可以用以下嘅方法嚟搵（以  $s-t$  圖做例子）：

- 考慮圖中直線上兩點的坐標： $(t_1, s_1)$  同  $(t_2, s_2)$ （記住  $x$ -軸係時間， $y$ -軸係位移）

$$\text{所以，直線的斜率} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1} = \frac{\text{位移改變}}{\text{所需時間}} = \text{速度}$$

- 以上就係正確嘅解釋，不過就好以理論化咗 D（所以有人學完會唔記得）。

如果你要記嘅話，你可以試吓用以下嘅方法：

- $s-t$  圖中直線斜率的單位 =  $y$ -軸單位 /  $x$ -軸單位 =  $m/s = ms^{-1} = \text{速度單位}$ 。  
所以，“ $s-t$  圖中直線的斜率”代表“速度”。

#### 關係線圖中的線下面積

今次擺  $v-t$  圖做例子嚟解釋：

- 可以接受長方形的面積是“邊長  $\times$  邊長”嗎？
- 用返上面“記斜率所代表的物理量”技巧：
  - 線下面積的單位 = “ $y$ -軸單位”  $\times$  “ $x$ -軸單位” =  $ms^{-1} \times s = m = \text{位移單位}$   
所以，“ $v-t$  圖中直線的線下面積”代表“位移”。

總結：

關係線圖	斜率代表的物理量	線下面積代表的物理量
$s-t$ 圖	速度	（冇意義）
$v-t$ 圖	加速度	位移
$a-t$ 圖	（冇意義）	速度改變

- 留意上面個表入面有兩個“冇意義”。  
例如擺  $s-t$  圖嚟“解釋”：圖中線下面積的單位 =  $m \times s = ms$ 。但係喺依個世界入面係有一樣嘢嘅單位係“ $ms$ ”。所以咪冇意義囉！
- 留意“面積係有正負之分，要分開計，最後先加埋”（ $x$ -軸以上嘅係正、以下嘅係負）。
  - 例如  $v-t$  圖入面，“+3”加“-2”嘅面積會等於“+1”。即係物體嘅總位移係“+1”。