

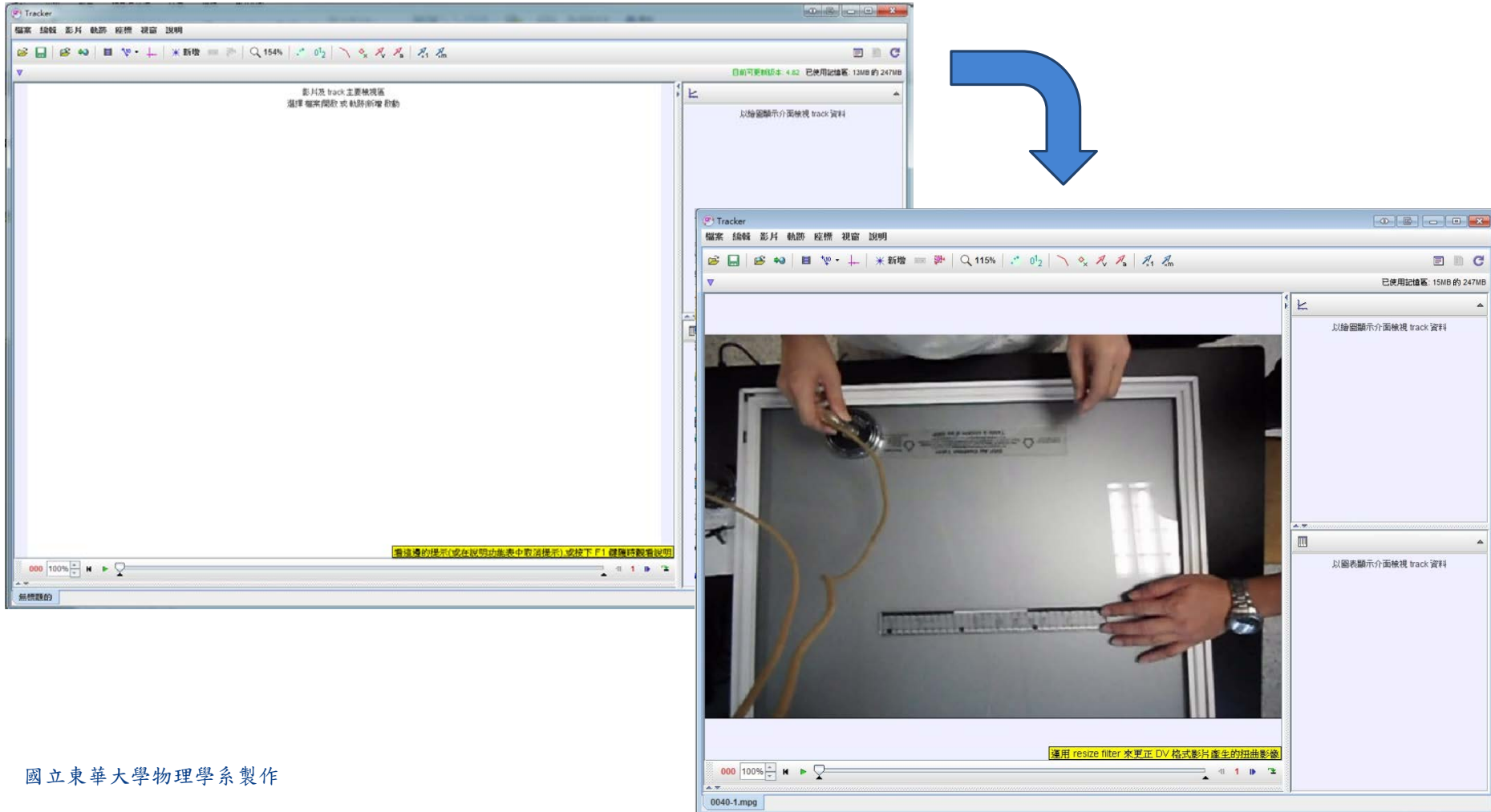
# Tracker軟體

104年11月 東華大學物理學系製作

# Tracker軟體的使用方法

1. Tracker的主要使用介面。
2. 開啟影像檔。

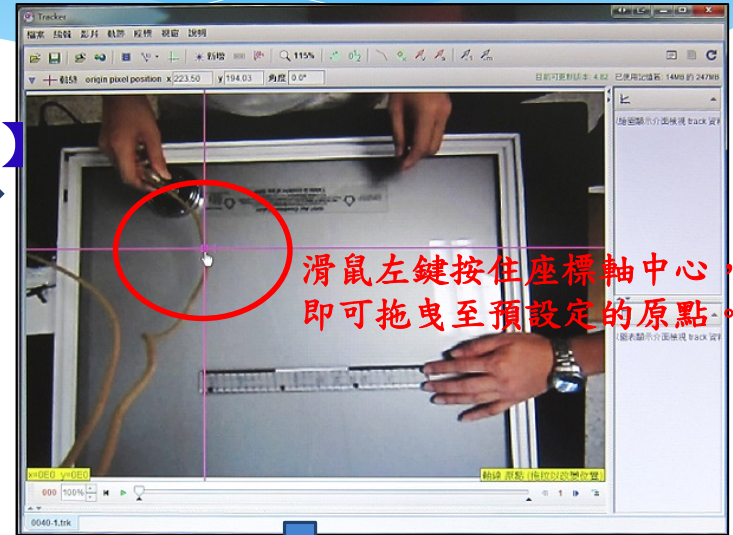
【檔案→開啟→影片位置的資料夾→開啟(或是拖曳至介面中方式開啟)】



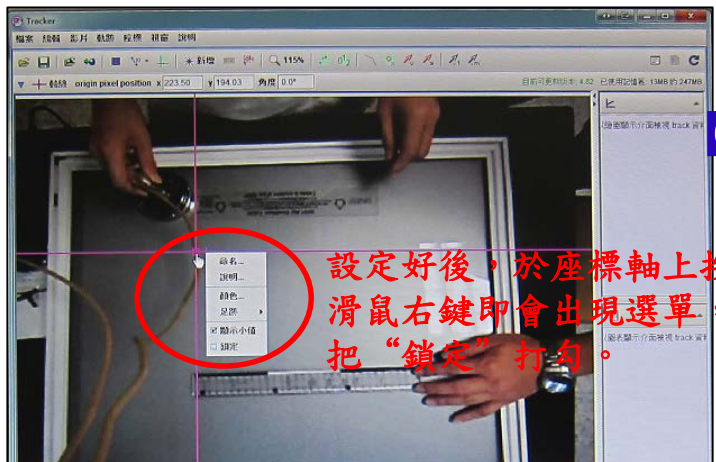
### 3. 設定空間座標系統。【：座標軸設定】



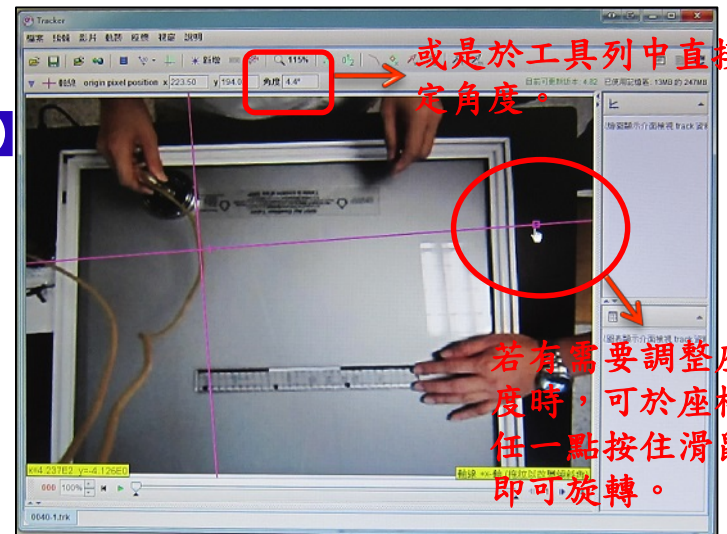
【座標軸原點設定】



【座標軸傾斜設定】

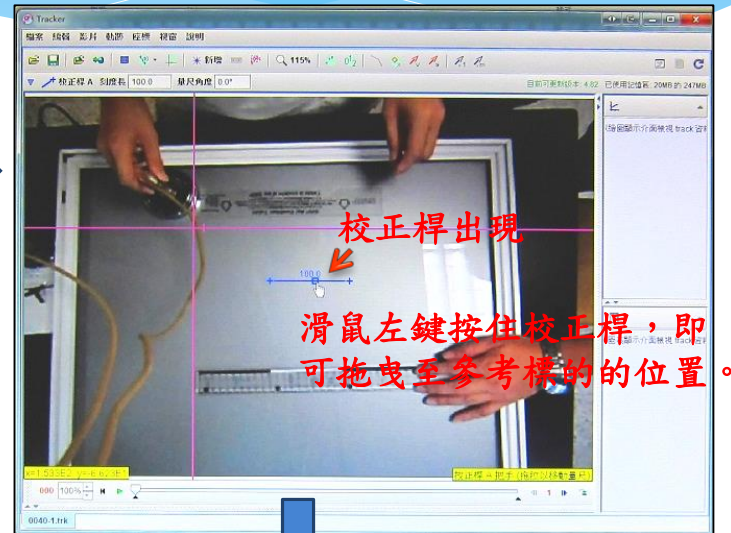
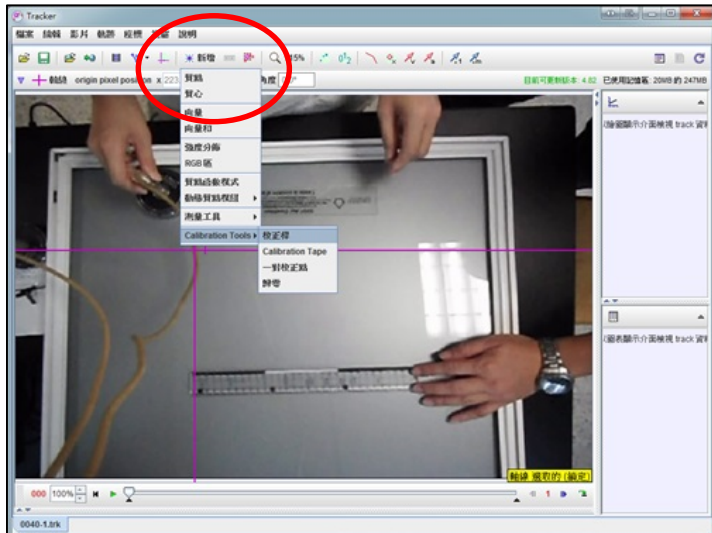


【座標軸鎖定】

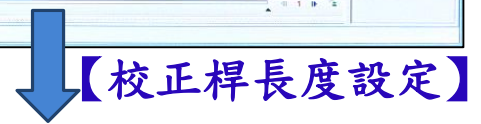




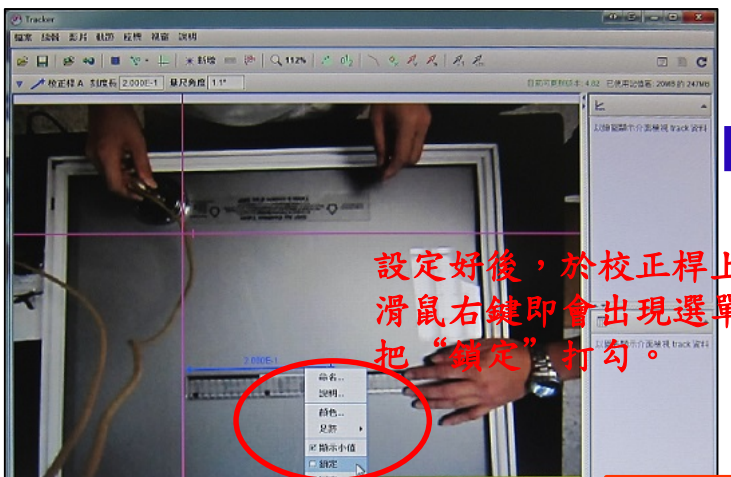
4. 設定空間座標系統--校正桿。【工具列 新增→Calibration Tools→校正桿】



校正桿出現  
 滑鼠左鍵按住校正桿，即可拖曳至參考標的位置。



【校正桿長度設定】



【校正桿鎖定】

設定好後，於校正桿上按滑鼠右鍵即會出現選單，把「鎖定」打勾。

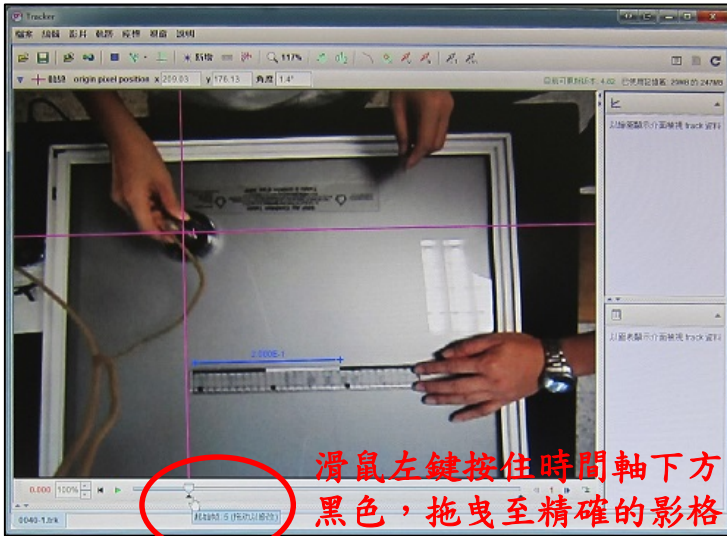


直接設定校正桿長度(m)與角度(度)。

用滑鼠可拉縮校正桿兩端至影片中標準長度的兩端。

國立東華大學物理學系製作  
 打勾後，即會顯示校正桿「鎖定」的訊息。

# 5. 設定時間座標系統。



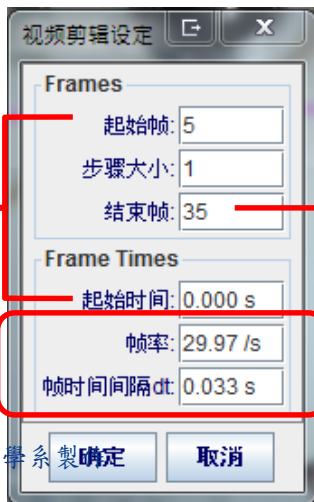
滑鼠左鍵按住時間軸下方黑色，拖曳至精確的影格編號，以設定時間原點。

【時間原點設定】

或是



於時間軸按滑鼠右鍵即會出現選單。

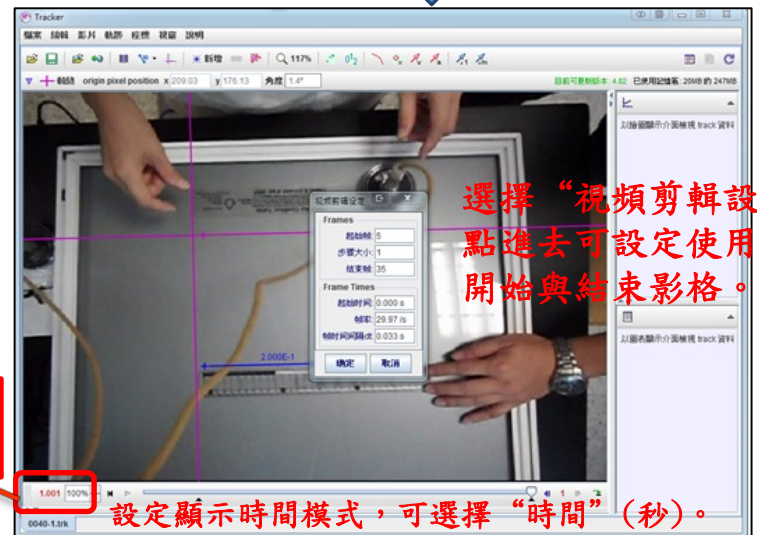


設定時間起始點的位置，並使其開始時間點為0秒。

設定時間結束點的位置。

此設定勿改 (此為相機拍攝原始設定)

國立東華大學物理學系製 確定 取消

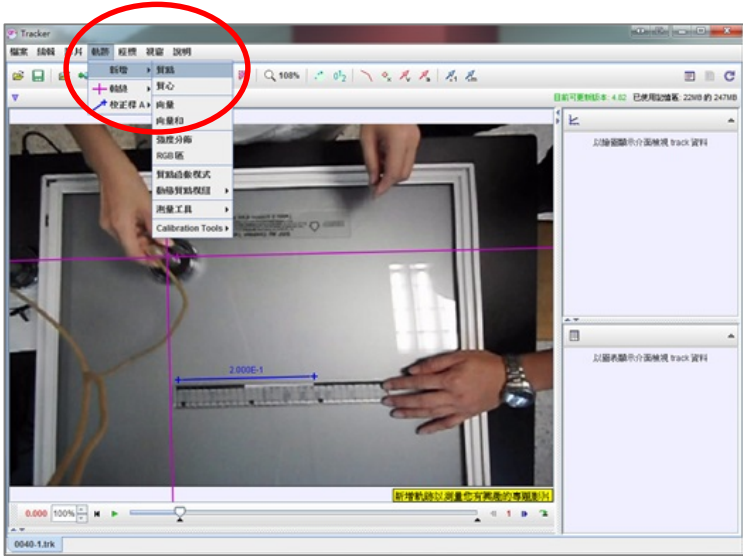


選擇“視頻剪輯設定”點進去可設定使用的開始與結束影格。

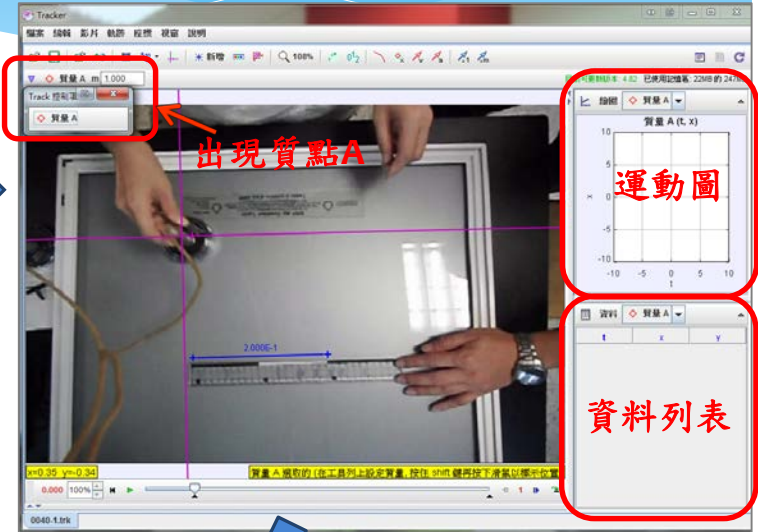
設定顯示時間模式，可選擇“時間”(秒)。



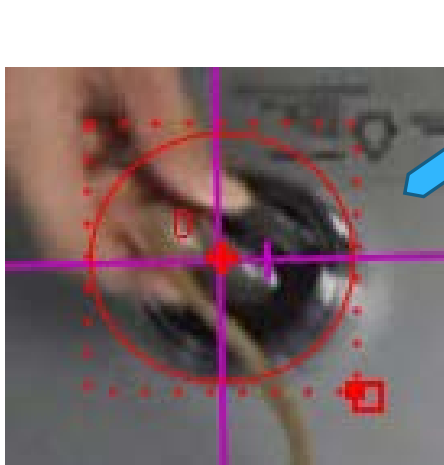
## 6. 追蹤物體運動軌跡--質點。【工具列 新增→質點】



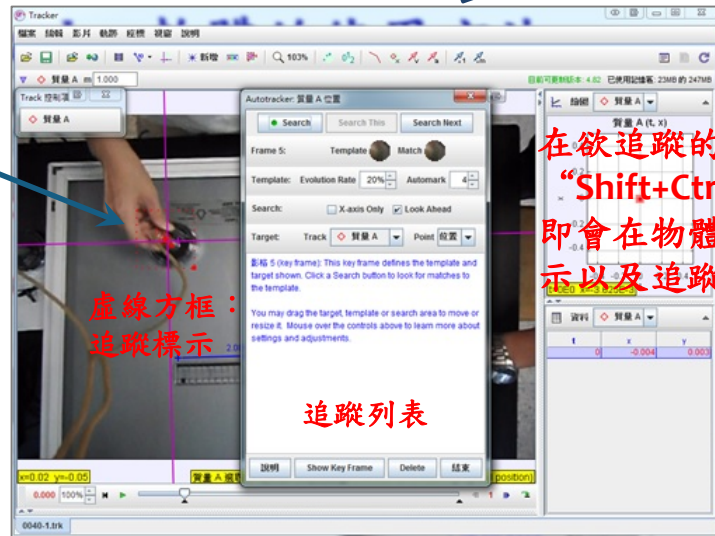
【選擇質點】



【設定追蹤物體】



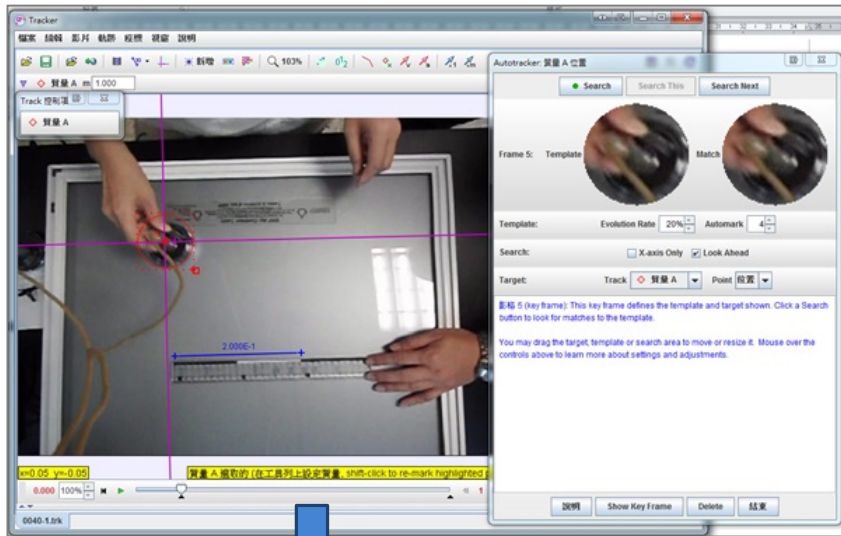
利用圓形右下方的正方形調整遮罩大小與形狀。



在欲追蹤的物體上同時按“Shift+Ctrl+滑鼠左鍵”，即會在物體上出現追蹤標示以及追蹤列表。

國立東華大學物理學系製作

## 5. 追蹤物體運動軌跡--質點。

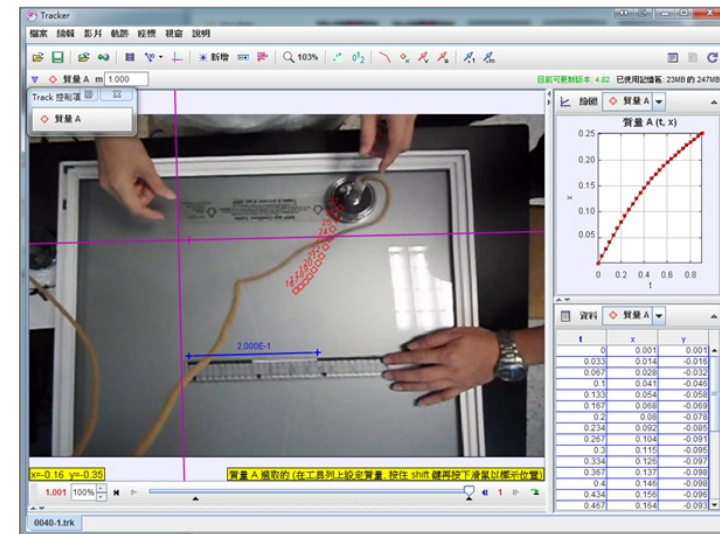
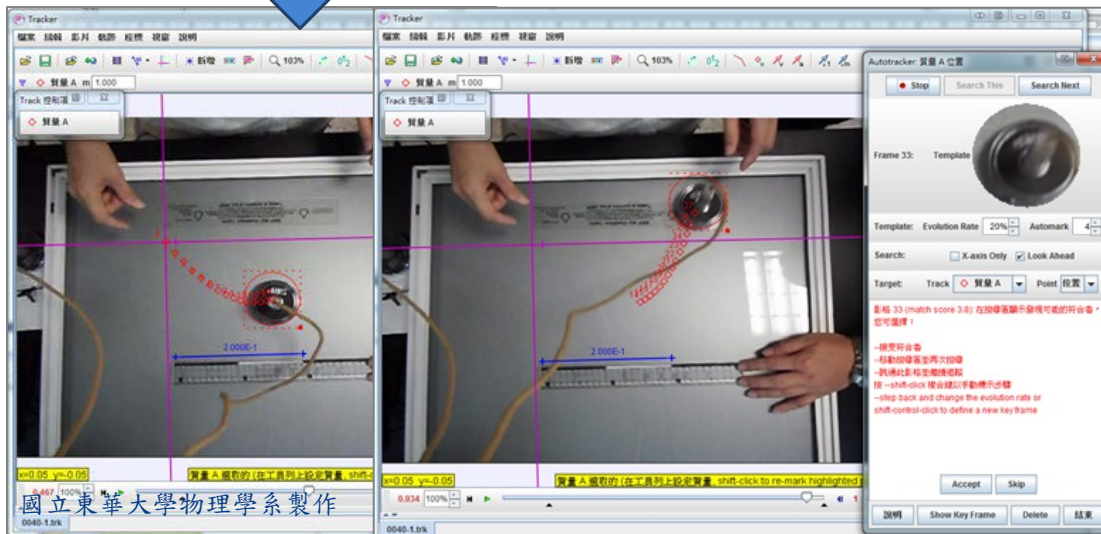


設定好後，按“Search”即會自動搜尋每個影格中物體所在的位置；同時於程式右邊圖表中顯現出相對應的位置與數值。

若辨識有問題時，可移動點上的十字到正確位置；或是選擇接收“Accept”或跳過“Skip”。

確定所有點無誤時，就按“結束”。

程式右邊圖表中顯現出相對應的位置與數值，以進行數據分析。





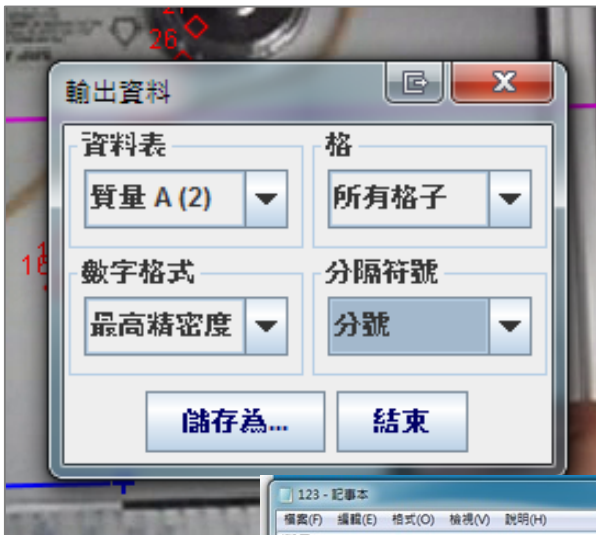
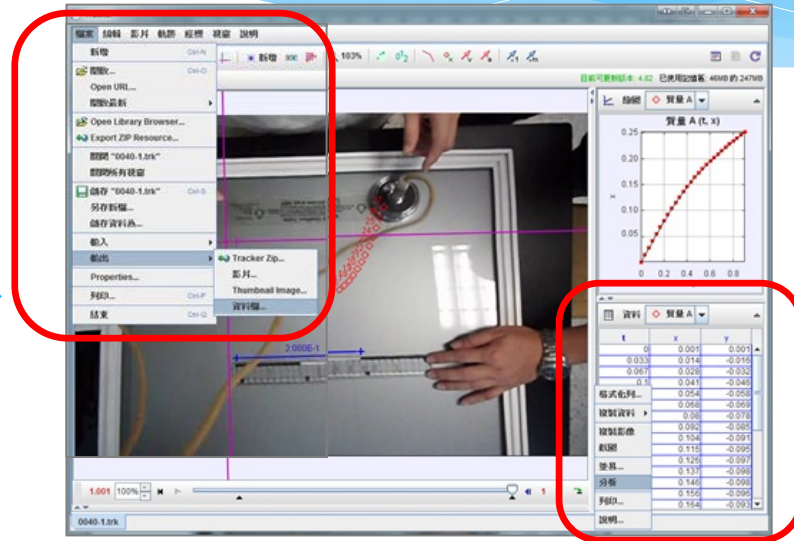
## 6. 數據處理與分析。

數據分析的方法有

- 一. 使用外部程式(如：Excel、Origin等)。
- 二. 使用內建分析程式。

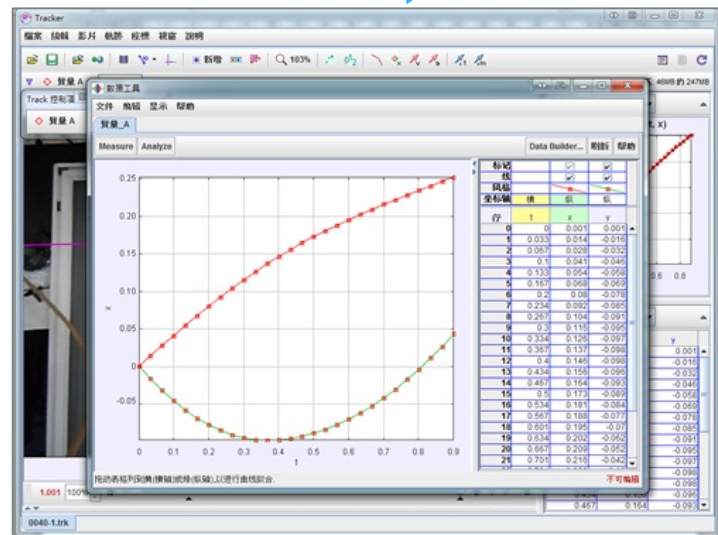
法一：

工具列 檔案→輸出→資料檔→儲存為...。  
存好檔案後，再利用外部程式打開。



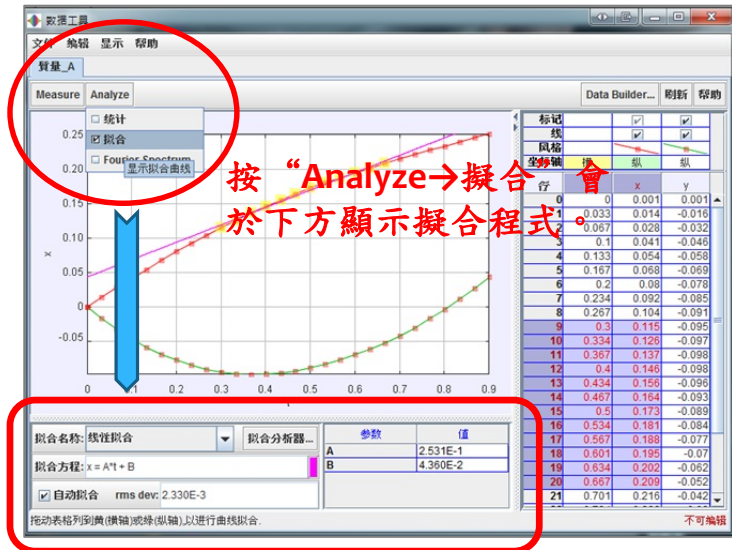
檔案輸出後的格式

法二：追蹤列表按滑鼠右鍵，選擇“分析”。





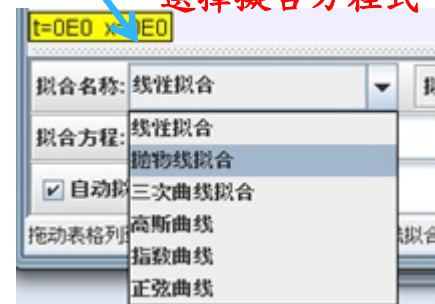
## 6. 數據處理與分析。



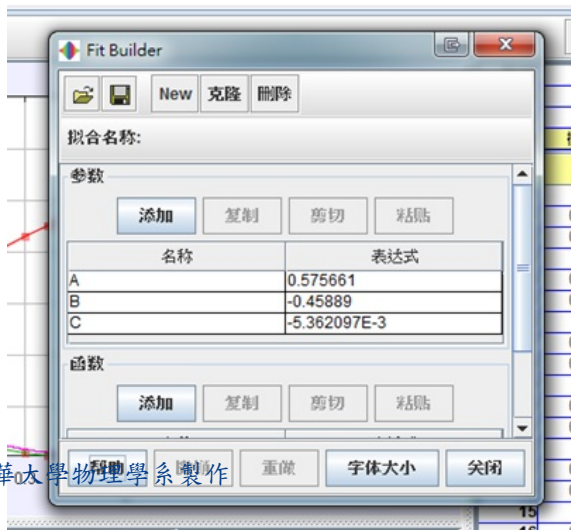
點一下座標軸會出現欲分析的曲線“x, y, t”。



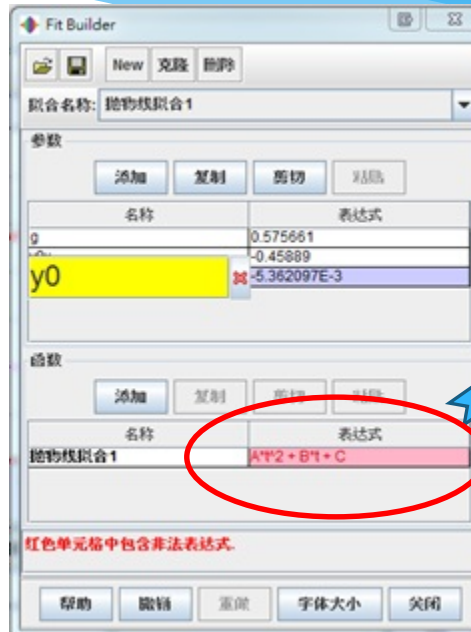
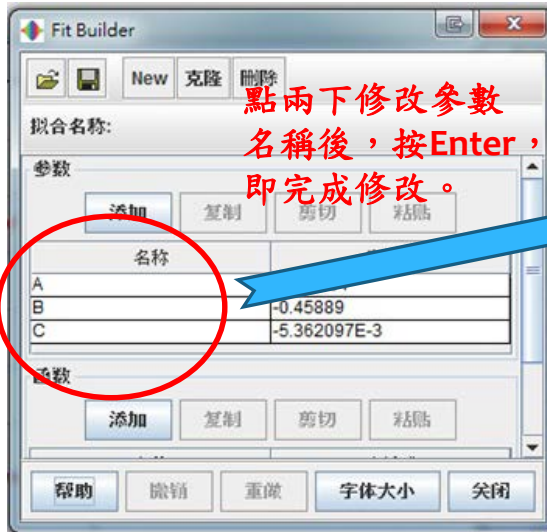
選擇拟合方程式。



選擇好拟合方程式後，於下方拟合方程點兩下，即會跳出“Fit Builder”視窗可編輯方程參數。

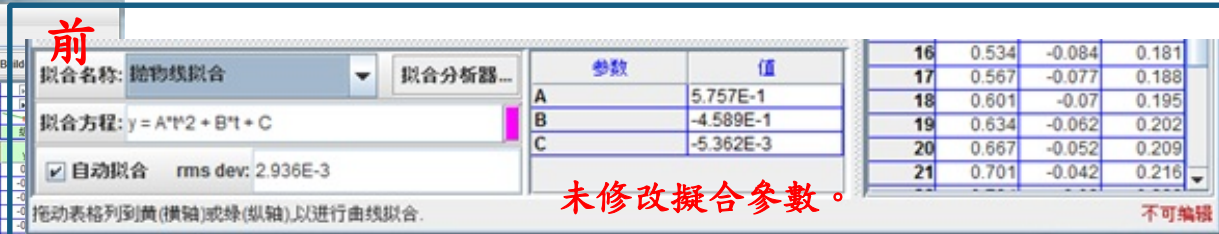
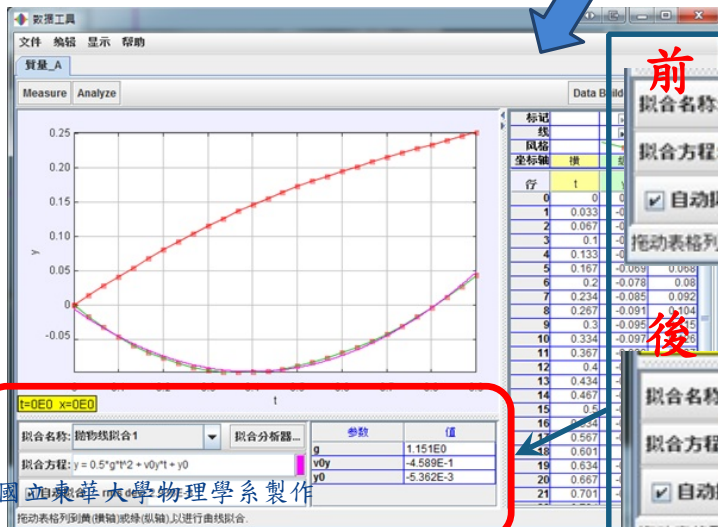
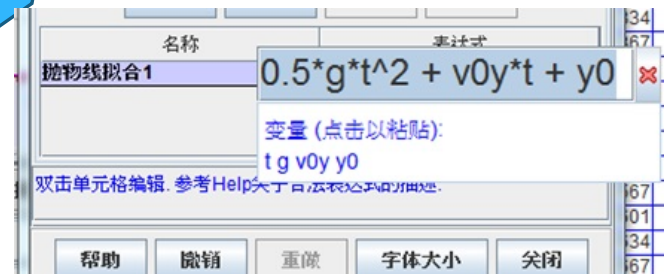


## 6. 數據處理與分析。



參數名稱設定的目的：方便編輯下列擬合方程式。

點兩下修改擬合方程式後，按Enter，修正好，按“關閉”即完成設定。



# 二維碰撞：Tracker軟體的使用方法

1. Tracker的主要使用介面。

2. 開啟影像檔。

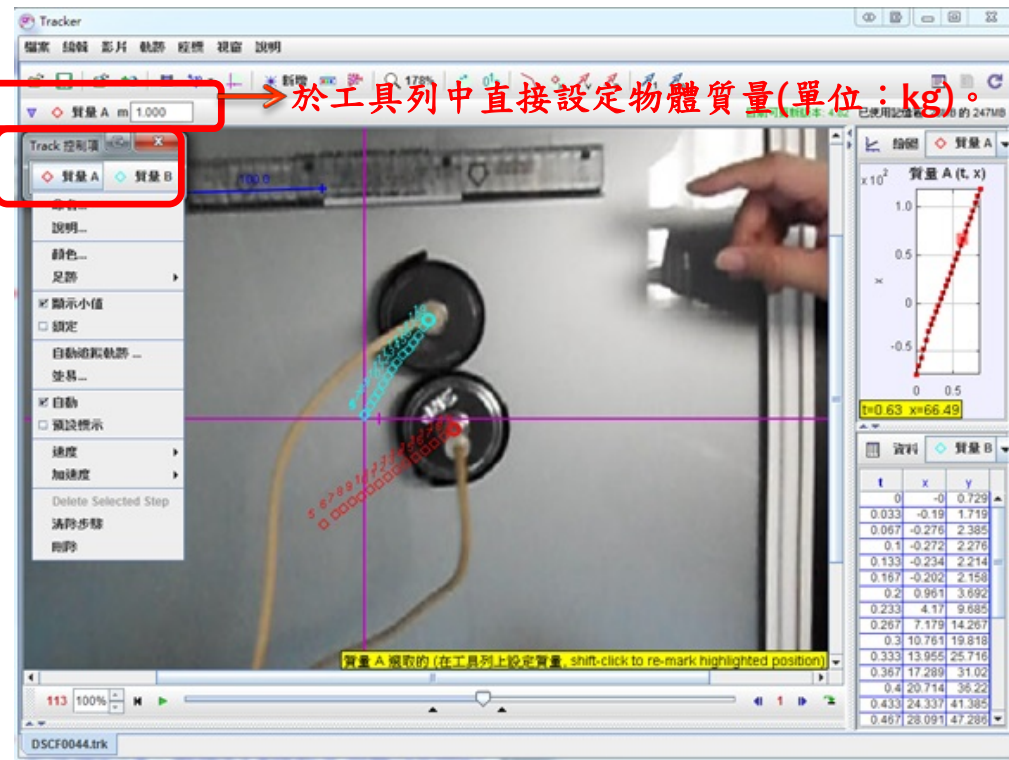
【檔案→開啟→影片位置的資料夾→開啟(或是拖曳至介面中方式開啟)】

3. 設定時間與空間座標。

4. 新增兩個質點，分別追蹤其軌跡。

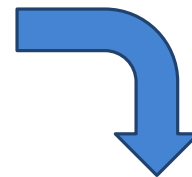
討論二維碰撞的動量守恆須設定物理質量。

Tracker控制項可選擇物體A或物體B。  
按滑鼠左鍵可針對物體重命名，以利分辨。

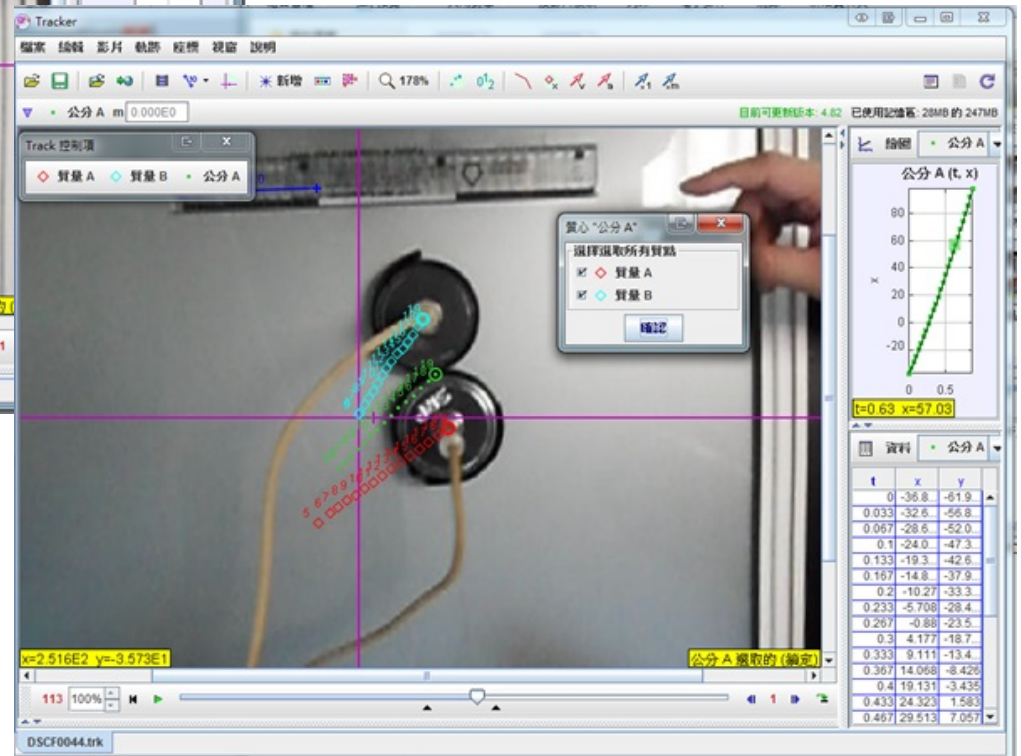




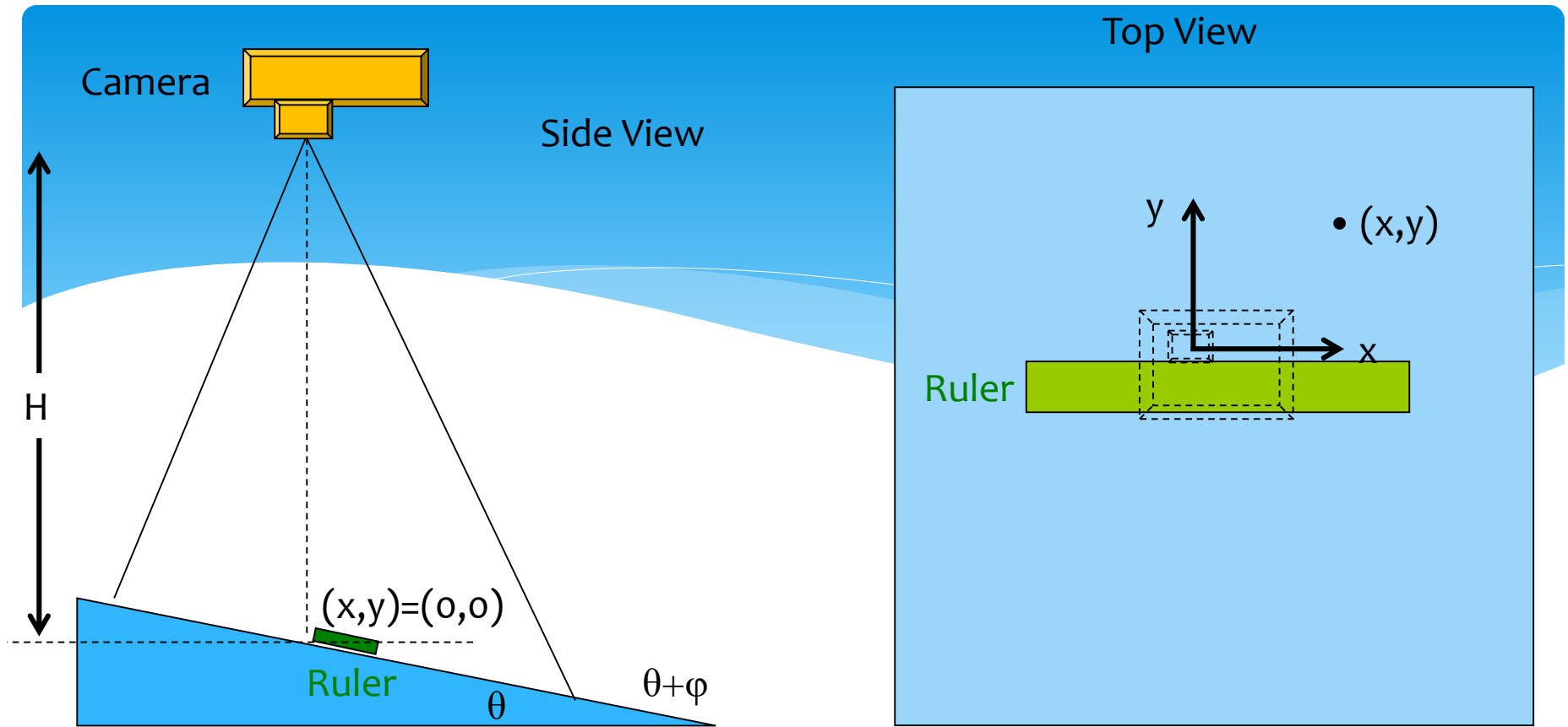
## 5. 追蹤物體運動軌跡--質心。【工具列 新增→質心】



勾選兩個物體軌跡時，即會出現質心的運動軌跡。(PS：請注意須設定物體質量)



隨後進行數據分析，可利用內建分析程式或外部程式進行數據處理。



For small  $x$ ,  $y$  ( $\ll H$ ), and small  $\theta$

$$x_{real} \approx A \tan(x_{measure} / A), \text{ here } A \approx H / \cos(y_{measure} / H)$$

$$y_{real} \approx B \tan(y_{measure} / B) / \cos \theta, \text{ here } B \approx H / \cos(x_{measure} / H)$$