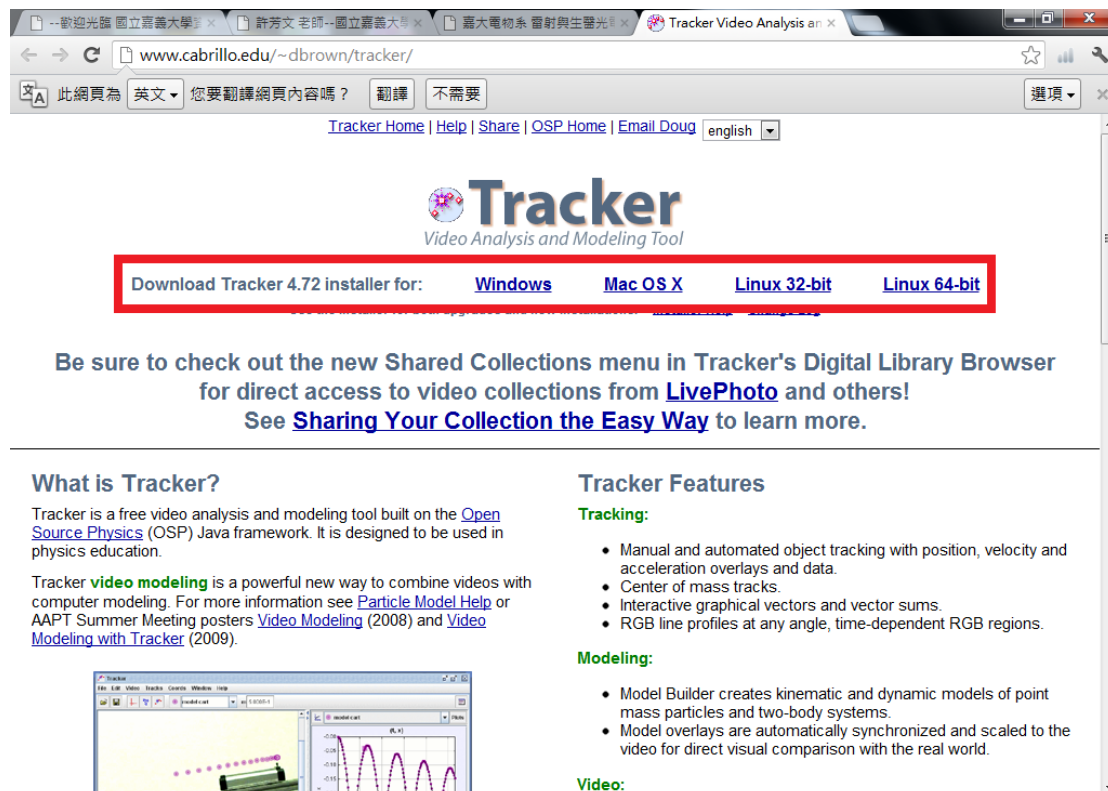


Tracker 自由落體分析介紹

下載安裝：

可由電子物理系許芳文老師雷射與生醫光電實驗室網頁中點選”網路資源>>相關線上查詢、教學資源>>Tracker”即可到達 Tracker 官方網頁或直接按下列網址：<http://www.cabrillo.edu/~dbrown/tracker/>

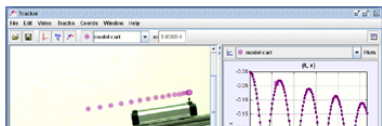


The screenshot shows the Tracker website interface. At the top, there are navigation links: Tracker Home | Help | Share | OSP Home | Email Doug. Below this is the Tracker logo and the text "Video Analysis and Modeling Tool". A red box highlights the download links: "Download Tracker 4.72 installer for: Windows Mac OS X Linux 32-bit Linux 64-bit". Below the download links, there is a message: "Be sure to check out the new Shared Collections menu in Tracker's Digital Library Browser for direct access to video collections from LivePhoto and others! See Sharing Your Collection the Easy Way to learn more." The page is divided into two columns. The left column is titled "What is Tracker?" and contains text about the tool's development and usage. The right column is titled "Tracker Features" and lists features under three categories: Tracking, Modeling, and Video. A small image of the Tracker software interface is shown at the bottom left of the page.

What is Tracker?

Tracker is a free video analysis and modeling tool built on the [Open Source Physics](#) (OSP) Java framework. It is designed to be used in physics education.

Tracker **video modeling** is a powerful new way to combine videos with computer modeling. For more information see [Particle Model Help](#) or AAPT Summer Meeting posters [Video Modeling](#) (2008) and [Video Modeling with Tracker](#) (2009).



Tracker Features

Tracking:

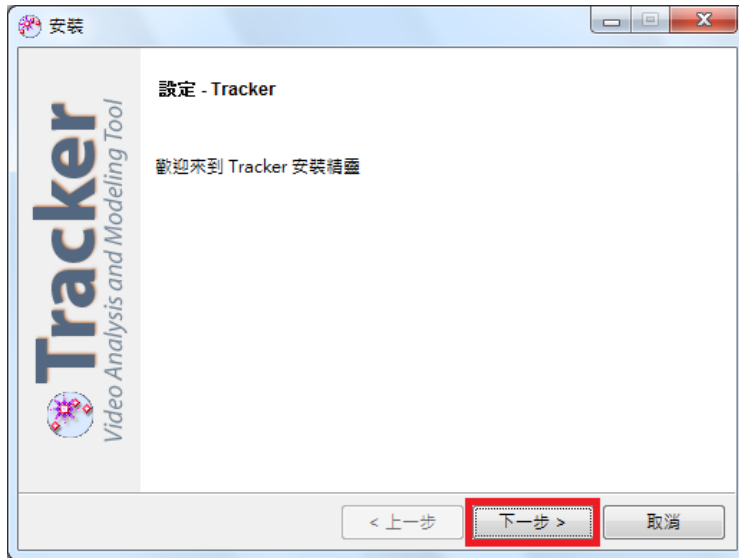
- Manual and automated object tracking with position, velocity and acceleration overlays and data.
- Center of mass tracks.
- Interactive graphical vectors and vector sums.
- RGB line profiles at any angle, time-dependent RGB regions.

Modeling:

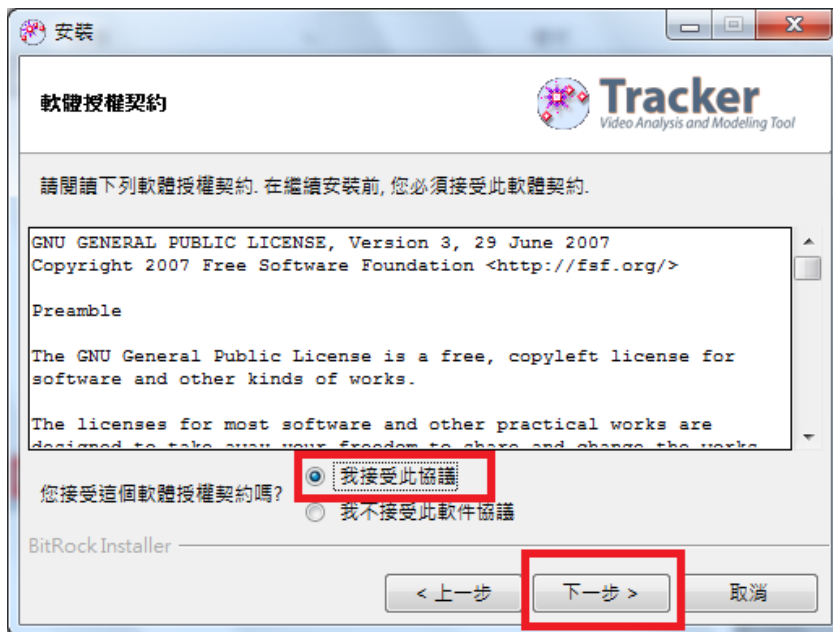
- Model Builder creates kinematic and dynamic models of point mass particles and two-body systems.
- Model overlays are automatically synchronized and scaled to the video for direct visual comparison with the real world.

Video:

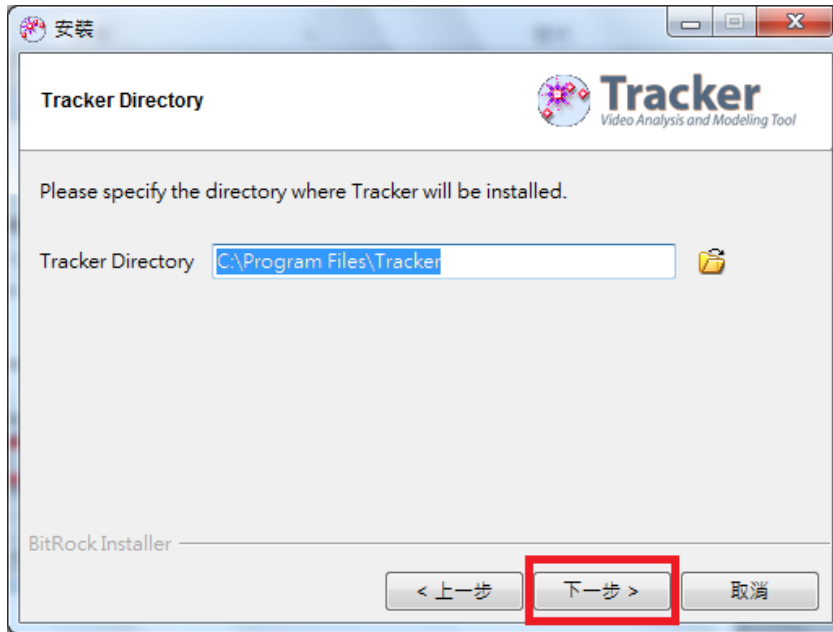
看你的作業程式為何下載相對應版本
下載完後開啓安裝檔



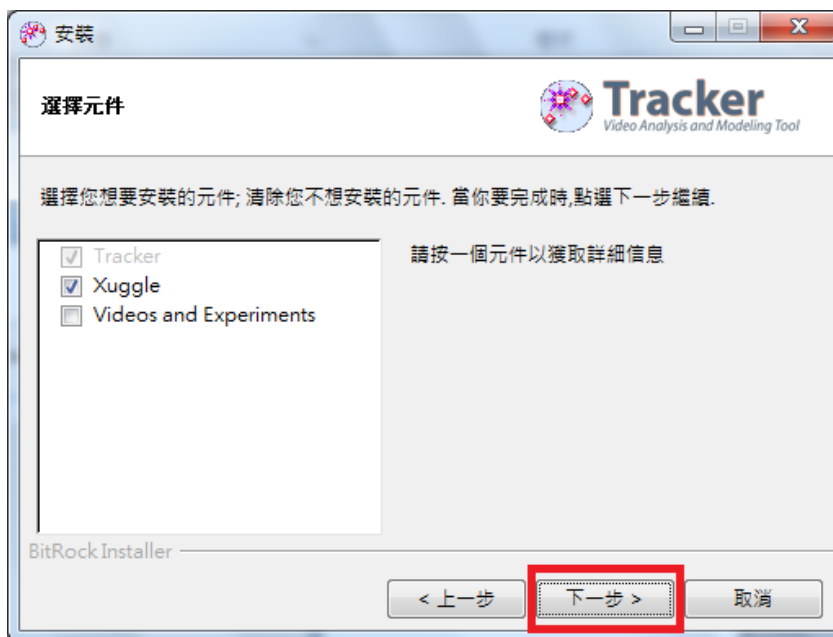
按下一步繼續



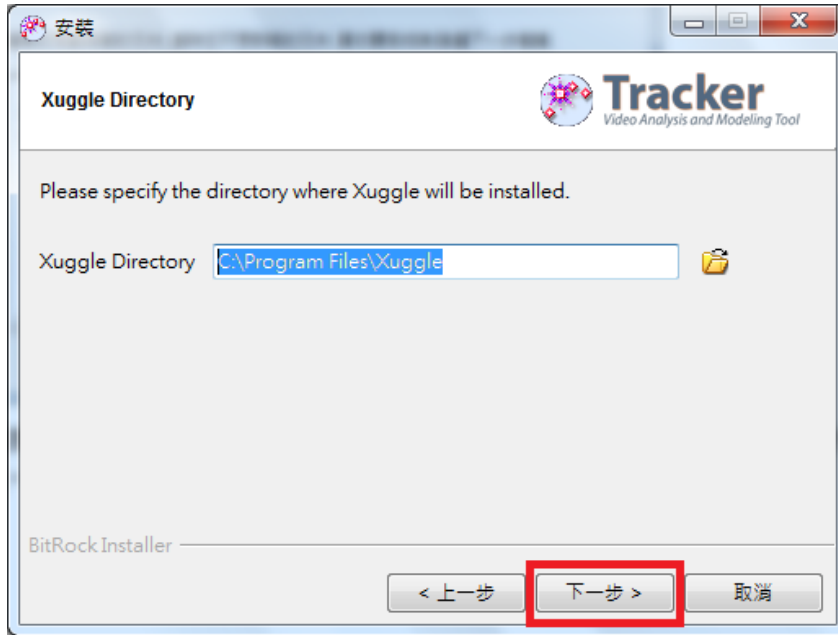
點選我接受此協議按下一步



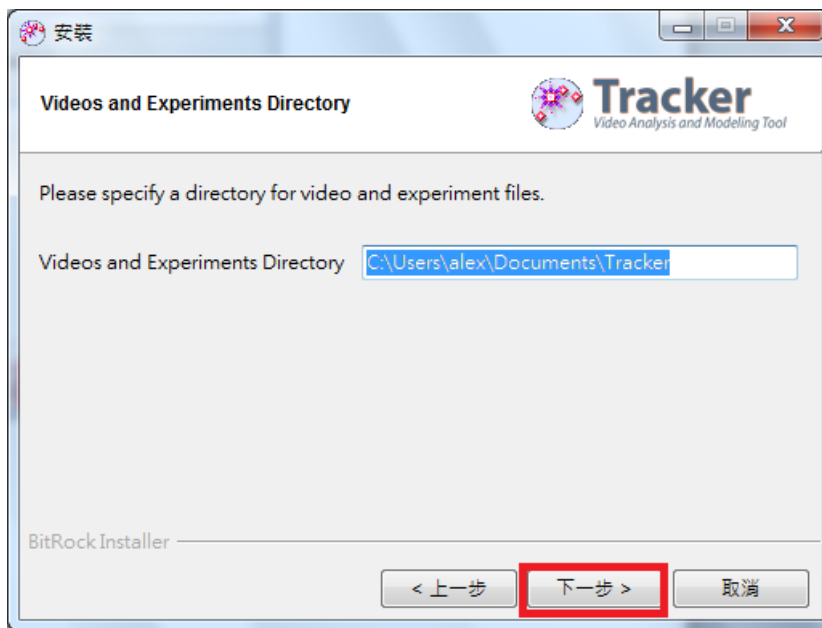
選擇安裝路徑，預設為 C 槽應用程式中創立資料夾，沒要設別的路徑就按下一步



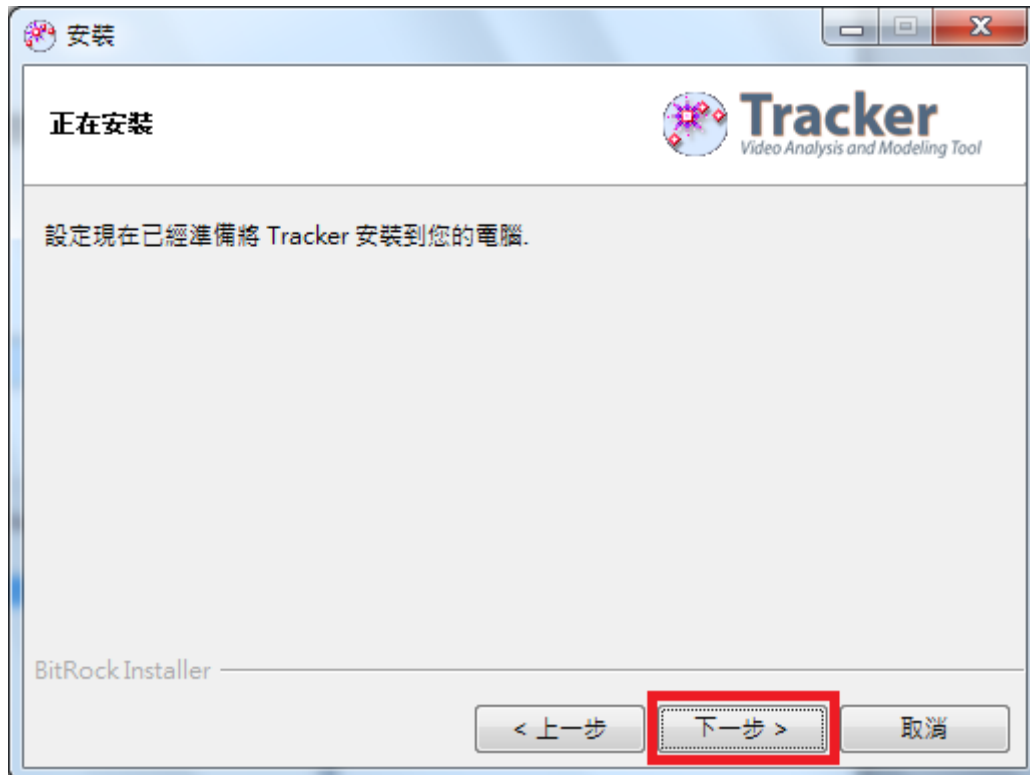
選擇你想要安裝的項目，空間夠當然就是全部安裝，按下一步繼續。



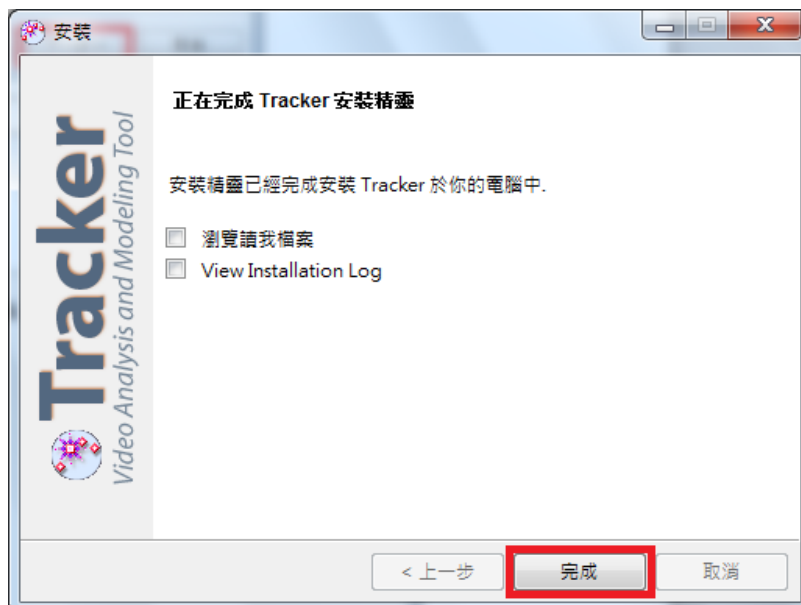
安裝 Xuggle 的路徑，按下一步



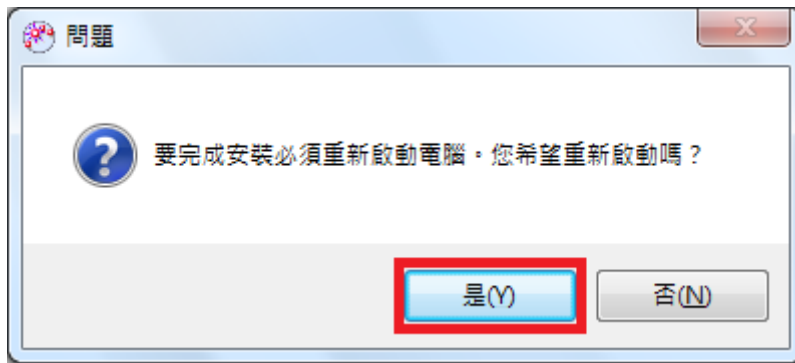
安裝 Videos and Experiments 的路徑，按下一步



按下一步



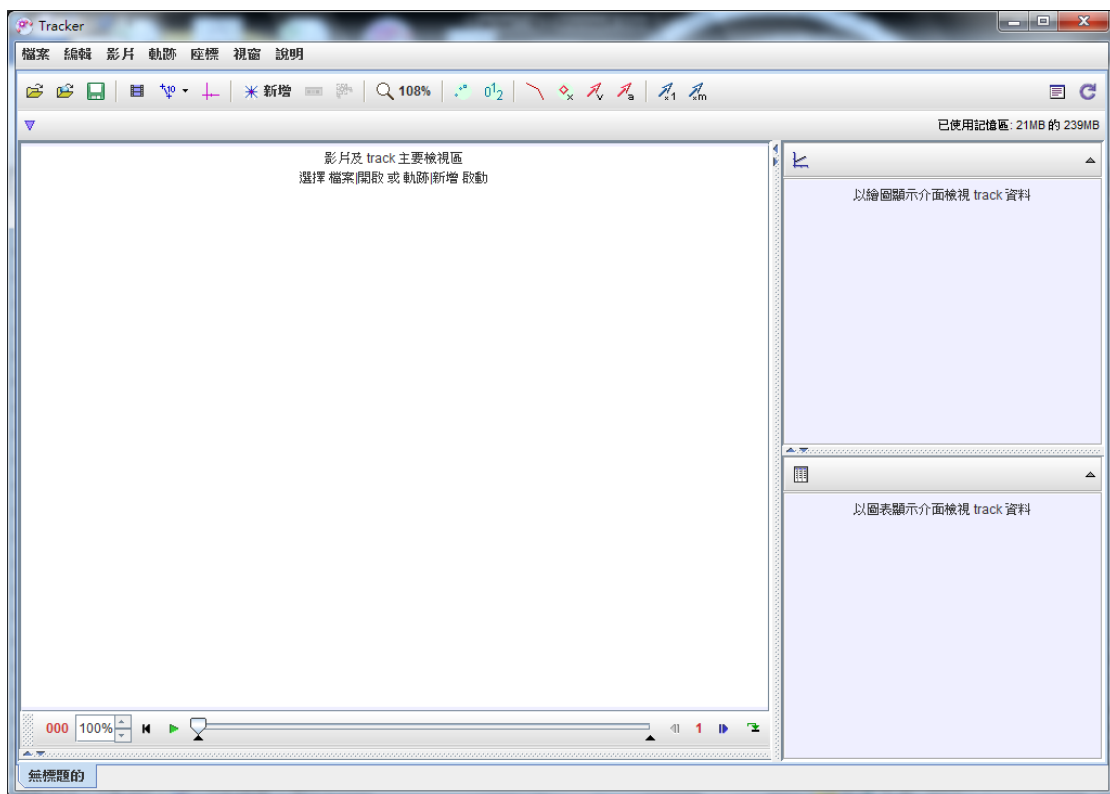
按完成



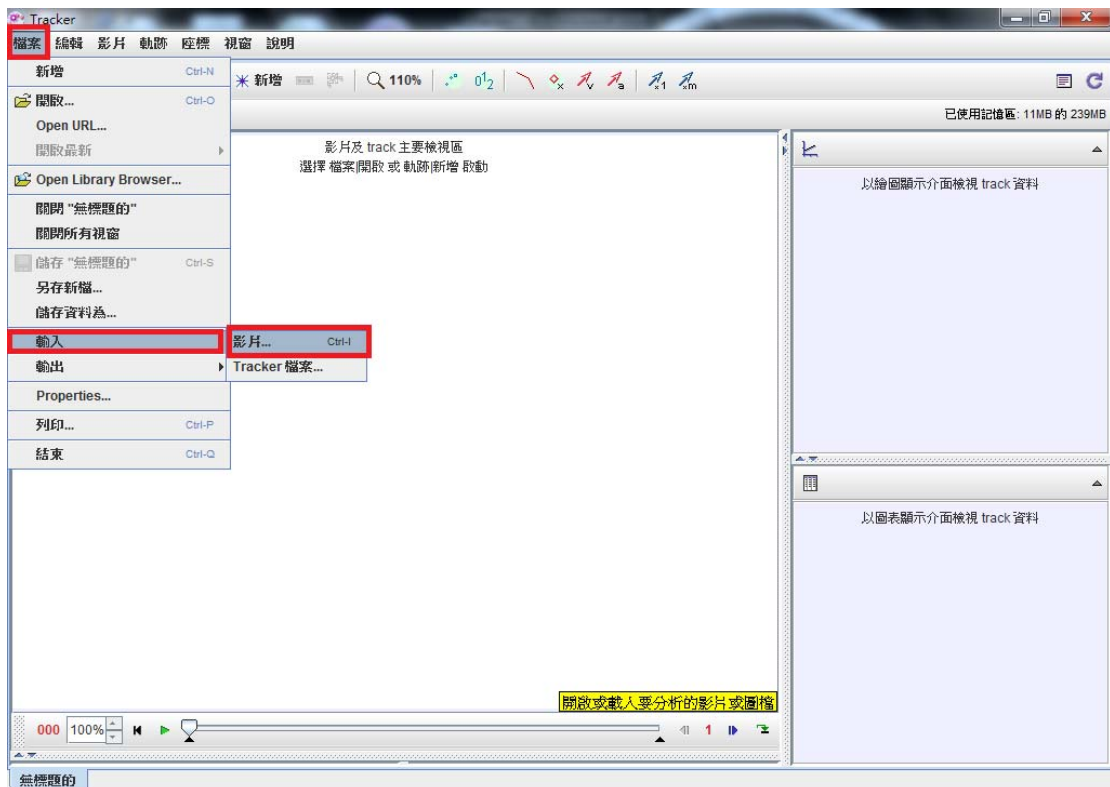
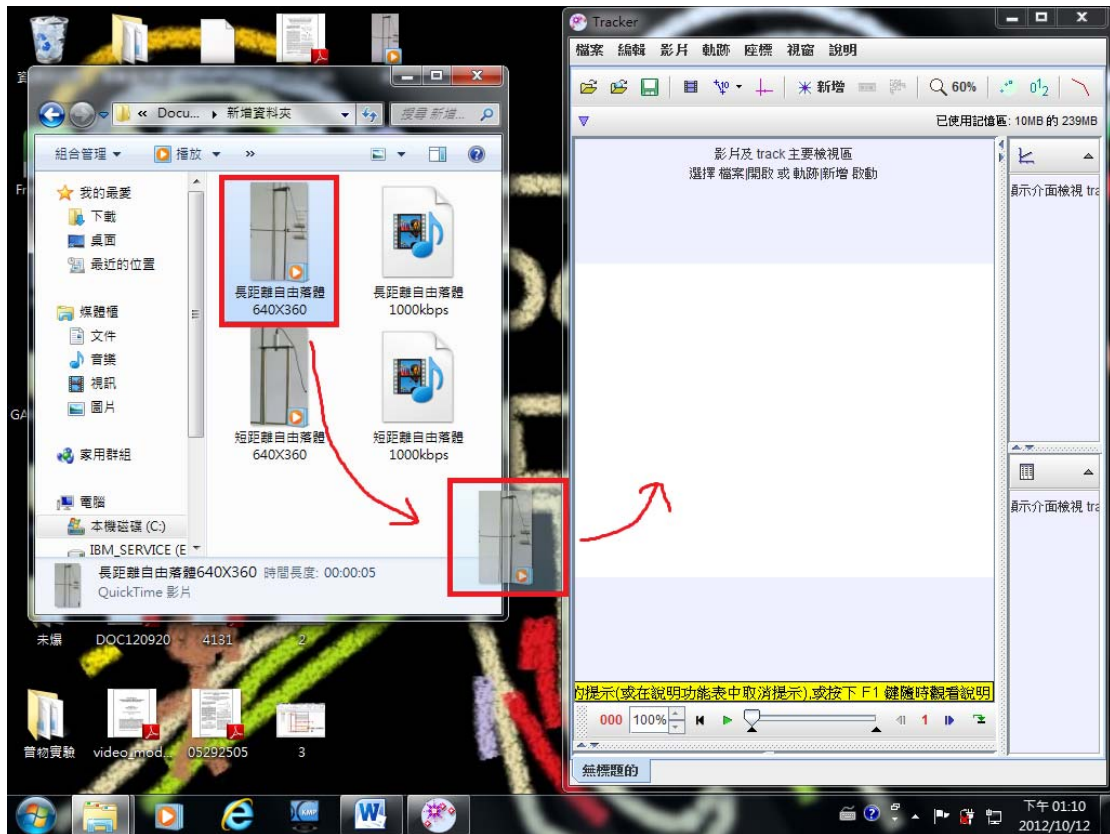
重開機後就可以使用 Tracker 了！

使用 Tracker：

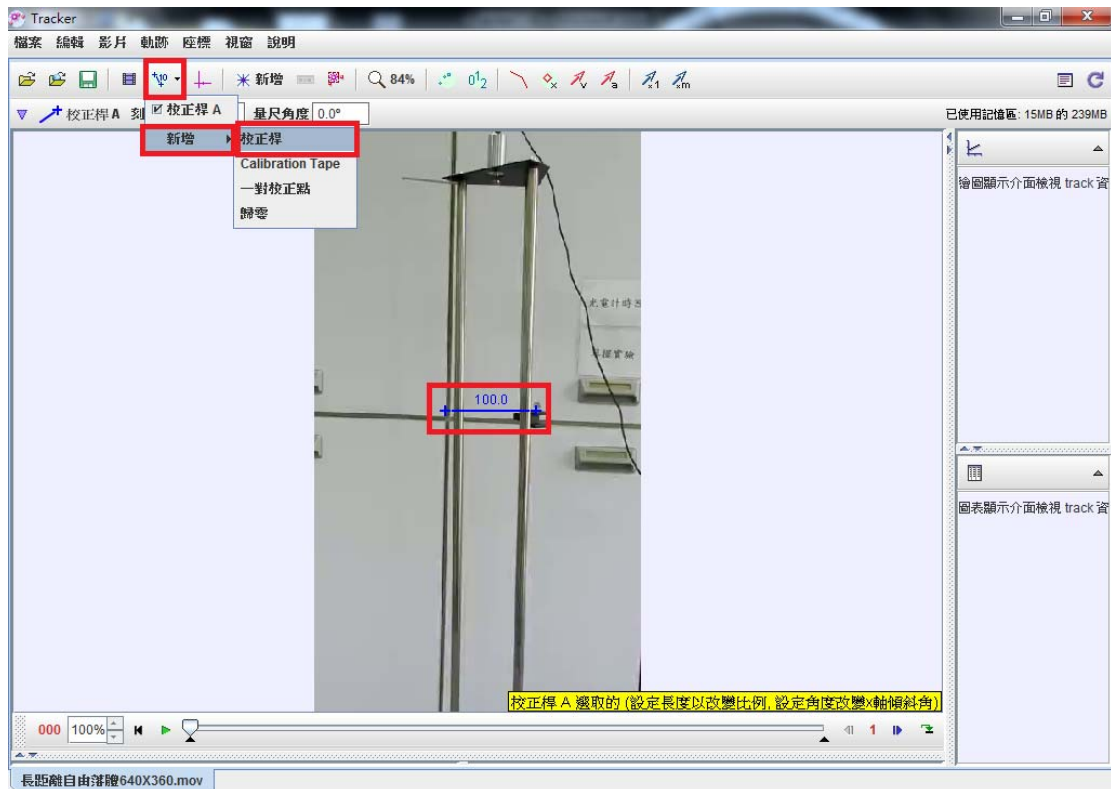
進入 Tracker 後畫面如下



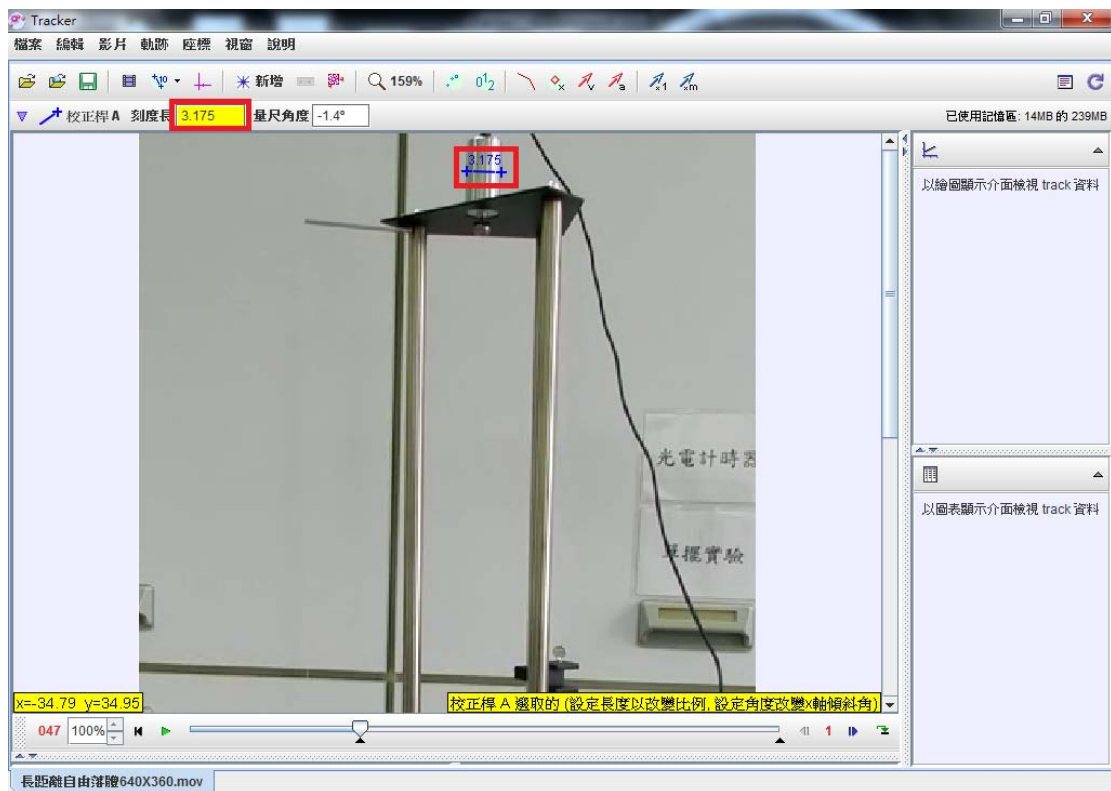
接下來可以開始載入想要分析的影片



如圖所示你可以用拖曳的方式把影片載入，也可以在視窗中按” 檔案 >> 載入 >> 影片” 來選擇你想要分析的影片。

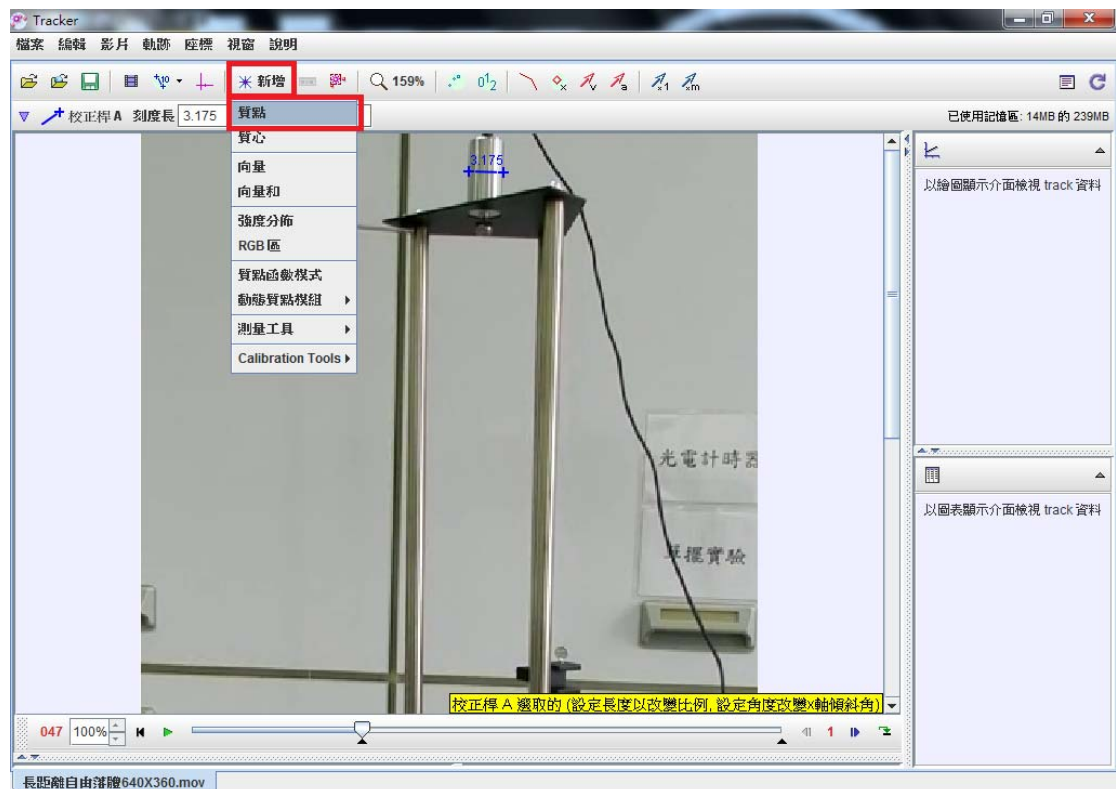


一開始我們需要一個基本尺度，所以我們必須新增一個校正桿，來作為我們的影片的基本尺度

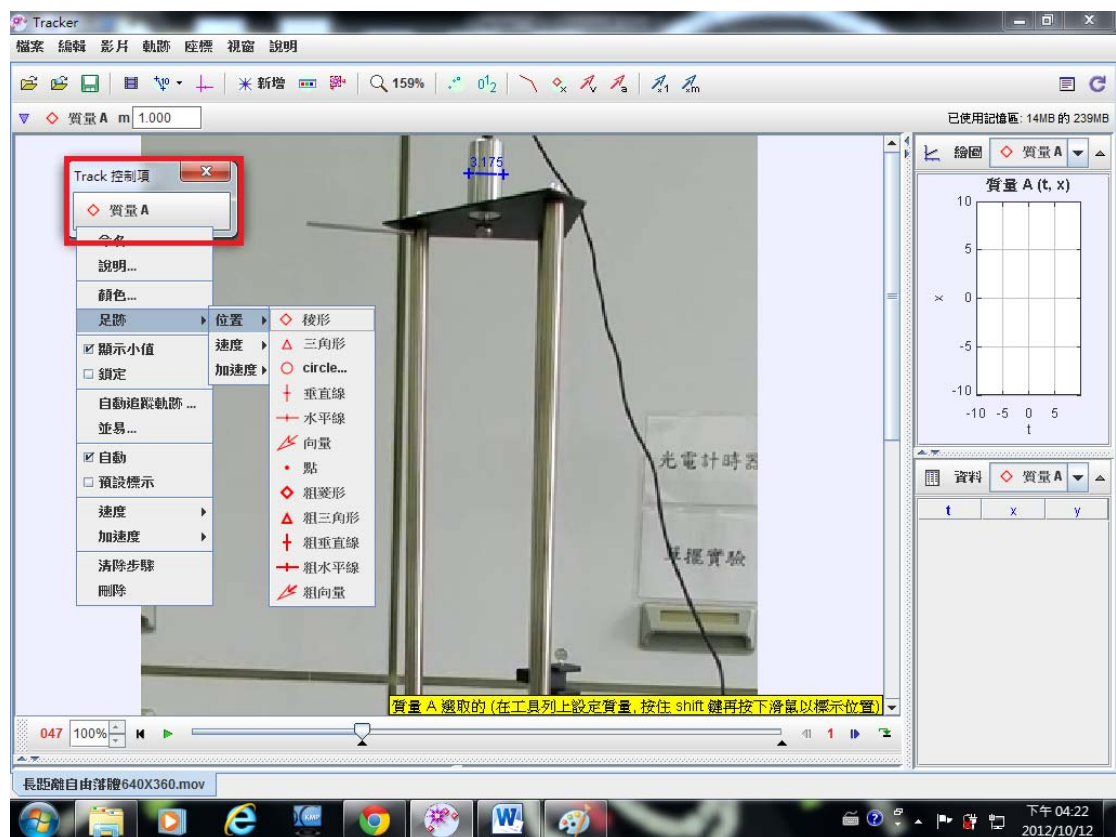


我們基本尺度利用電磁鐵來判斷，滾動滑鼠滾輪可以放大縮小影片，以利我們拖曳校正桿，當滑鼠點選校正桿”+”的符號時可以改變矯正桿的長短，我們把它

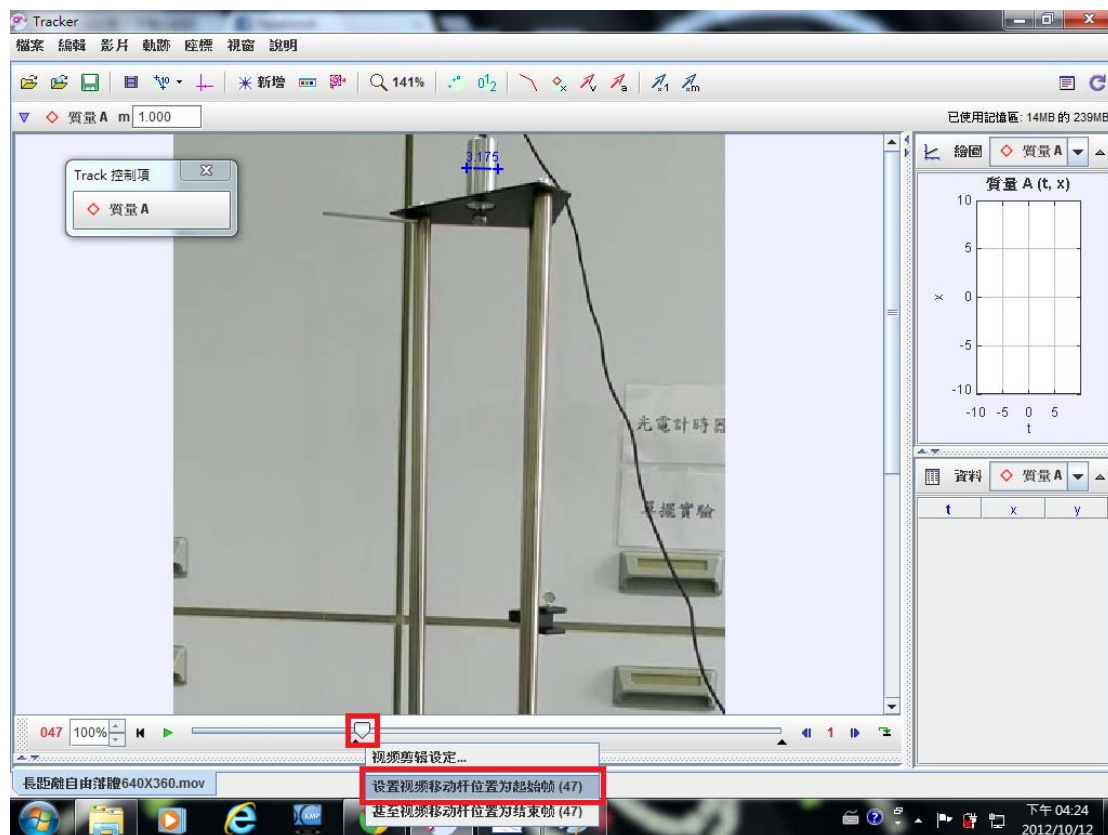
拖到電磁鐵的寬度，然後在黃色格子中輸入電磁鐵的寬，大約是 3.175(cm)，如此一來我們影片裡的長度就能夠被定義了。



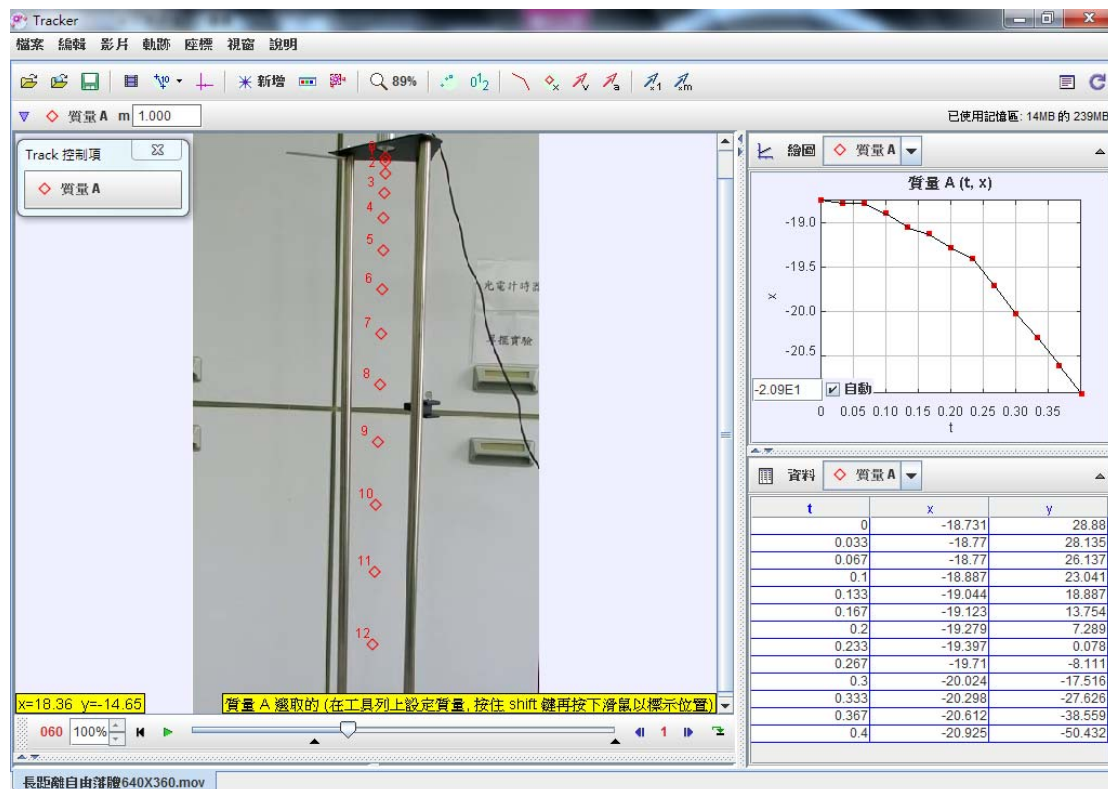
接下來我們新增質點



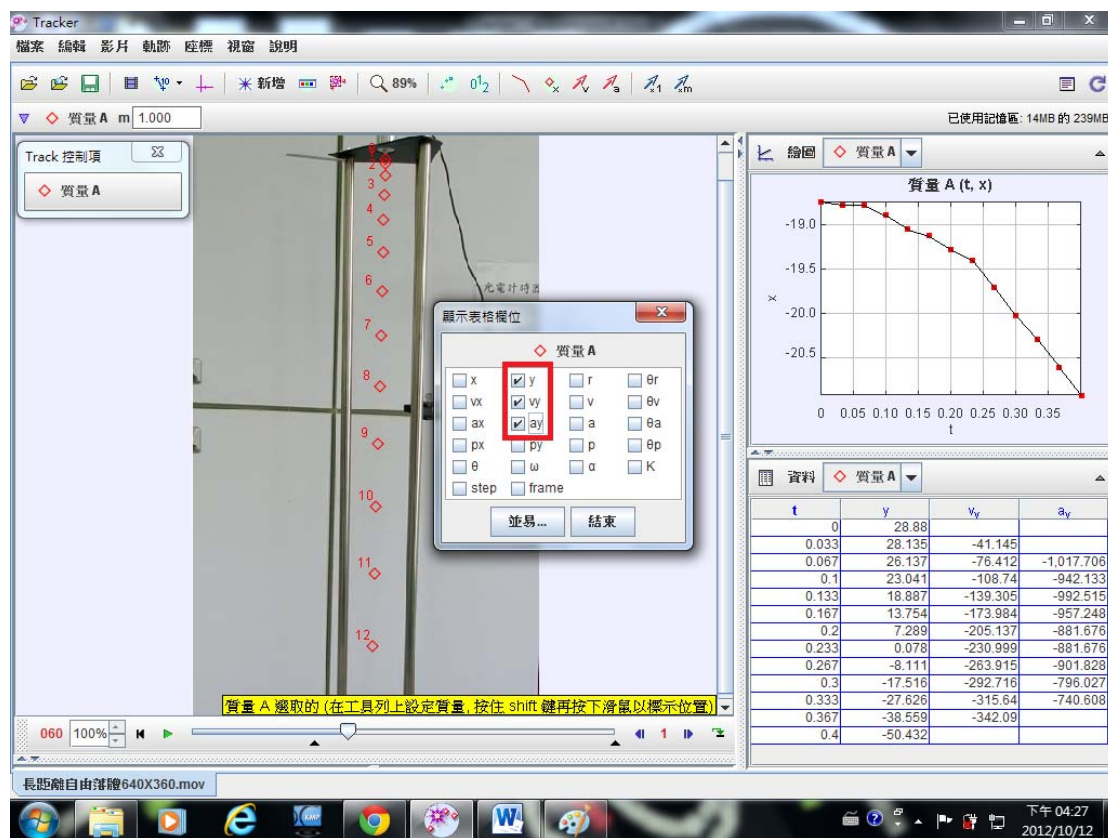
新增後會跑出一個視窗，這個視窗可以改變標記質點記號的樣子，還有一些其他東西可以操控，如果沒有想要做什麼變更那就可以直接開始處理影片了。



影片我沒有剪得剛剛好，（故意的）但也沒有留太長以免找半天找不到，在這邊可以撥畫格或者直接拖曳滑桿來看他什麼時候準備要掉下來，選定好位置後按下滑鼠右鍵選擇設置為起始幀，當結束時則設為結束幀選擇好影片的適當長度後就可以開始點質點了。



因為影片被轉過檔所以影片有點爛，不過還是可以點，按下 Shift 再用滑鼠點擊就可以標質點，當質點標錯時點一下按 Delete 就可以刪除。



點選這三個就能夠看出各點的位置、速度、加速度等，但是我們這邊不用這個方

法看加速度

Tracker 軟體介面顯示質量 A 的運動軌跡。圖中顯示質量 A 的 x-t 圖，圖中 x 軸為時間 t，y 軸為位置 x。圖中顯示質量 A 的運動軌跡，並顯示其速度、加速度等數據。

質量 A 選取的 (在工具列上設定質量, 按住 shift 鍵再按下滑鼠以標示位置)

	v_y	a_y
28.88		
28.135	-41.145	
26.137	-76.412	-1,017.706
23.041	-108.74	-942.133
18.887	-139.305	-992.515
13.754	-173.984	-957.248
7.289	-205.137	-881.676
0.078	-230.999	-881.676
-8.111	-263.915	-901.828
17.516	-292.716	-796.027
27.626	-315.64	-740.608
38.559	-342.09	
50.432		

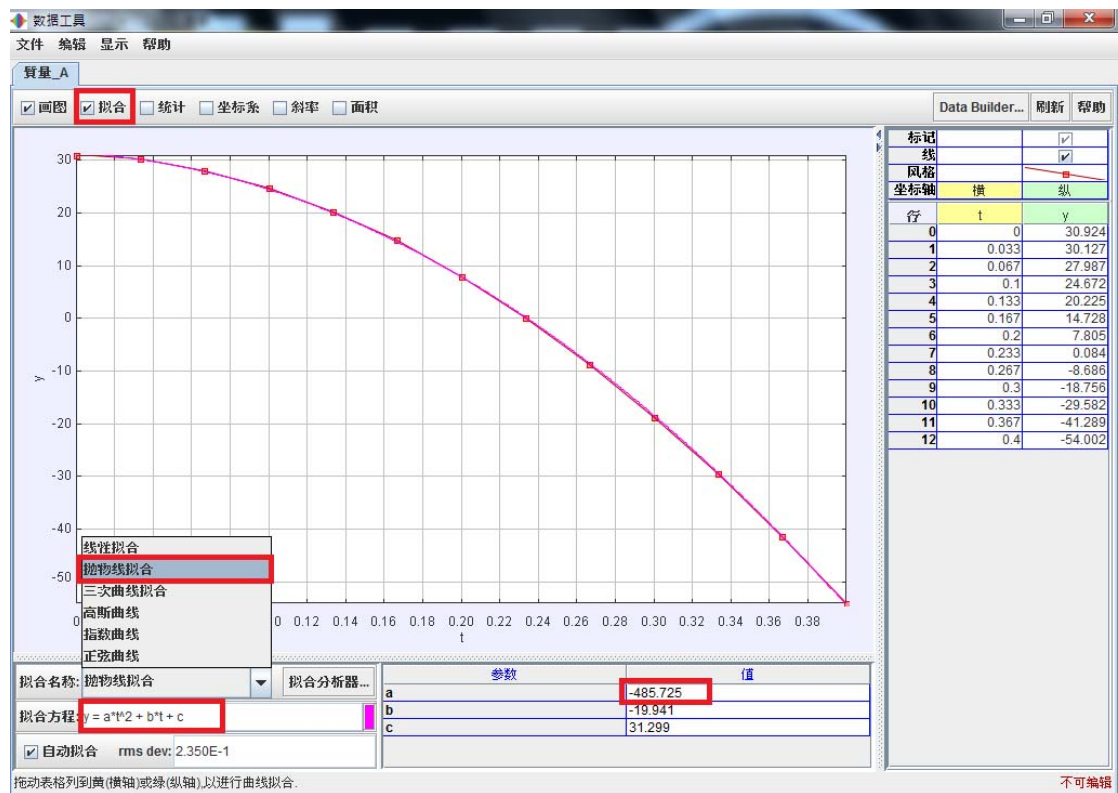
由於一開始是 x-t 圖，但是我們實際上垂直的方向是 Y 方向，所以要把圖形改成 y-t 作圖，在圖形上的 x 處點一下滑鼠左鍵，選擇 y 分量位置就能變成 y-t 圖了

Tracker 軟體介面顯示質量 A 的運動軌跡。圖中顯示質量 A 的 y-t 圖，圖中 y 軸為時間 t，x 軸為位置 y。圖中顯示質量 A 的運動軌跡，並顯示其速度、加速度等數據。

質量 A 選取的 (在工具列上設定質量, 按住 shift 鍵再按下滑鼠以標示位置)

t	v_y	a_y
	-41.145	
	-76.412	-1,017.706
	-108.74	-942.133
	-139.305	-992.515
	-173.984	-957.248
	-205.137	-881.676
	-230.999	-881.676
	-263.915	-901.828
0.333	-27.626	-315.64
0.367	-38.559	-342.09
0.4	-50.432	

而是在右上角的圖框按滑鼠右鍵選擇”分析”



勾选“拟合”选择“抛物线拟合”如此一来便得到公式， $a = -485.725$
 $H = (1/2)g(t^2)$ ，所以 $g/2 = a$ ， $g = 2 * (-485.725) = -971.45(\text{cm/s}^2)$