

幾何光學模擬

涂懿庭

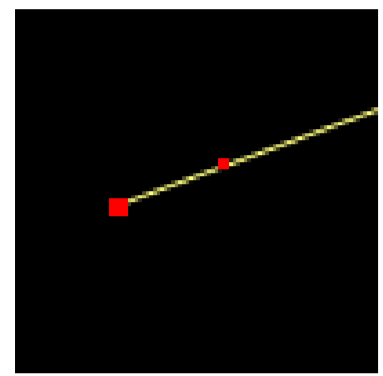
在家自學高中生 ricktu256@yahoo.com.tw

「幾何光學模擬」程式，可模擬光的反射與折射。使用者可在畫面中建立任意數量的物件，包括點光源、平行光束、直線與弧形鏡子、透光物體、理想曲面鏡及理想透鏡，並以任何角度放在平面上任何位置。如果需要定量的模擬，亦有格線、直尺、量角器及直接輸入座標的功能。除了可模擬光線的路徑外，亦可進一步檢視光線的延長線，或直接顯示實像、虛像與虛物的位置，以及模擬觀察者在某位置所能看到的光線與像。

本程式介面操作簡單，但功能齊全。學習幾何光學時可利用此程式提升對理論的理解，亦可利用此程式探討一些生活中光學現象的原理。

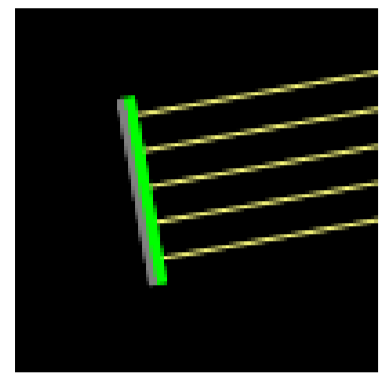
本程式以Web技術開發，目前公開於Chrome線上應用程式商店，有繁體中文、簡體中文與英文三種語言。以電腦版Google Chrome瀏覽器開啟Chrome線上應用程式商店，搜尋「幾何光學模擬」或“Ray Optics Simulation”，即可免費安裝。

工具介紹



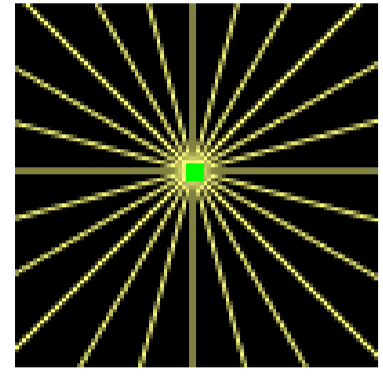
單一光線

由兩點決定一條光線



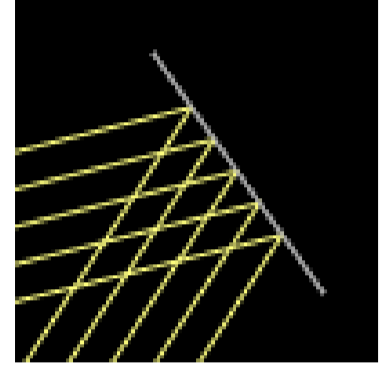
平行光

由一線段產生一束平行光，可設定其亮度。



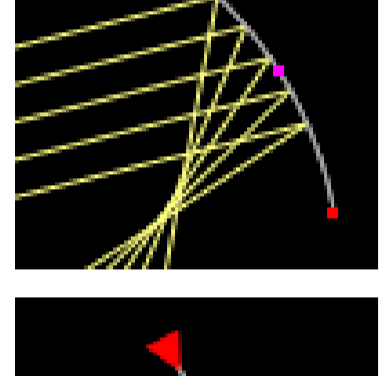
點光源

由一點向四周發射光線，可設定其亮度。



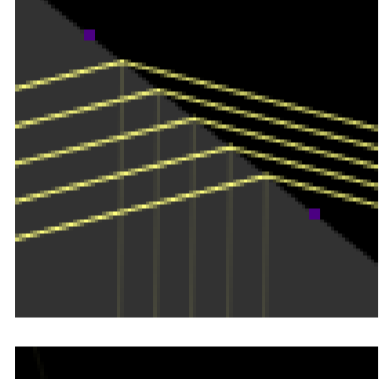
鏡子

模擬光線射到鏡子時的反射。有線段與圓弧(過三點)兩種形狀。



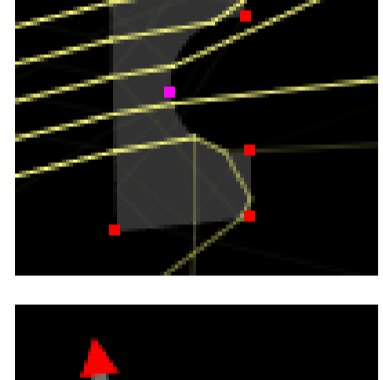
理想曲面鏡

符合面鏡公式、無球面像差的理想面鏡，可直接設定其焦距(正負皆可)。



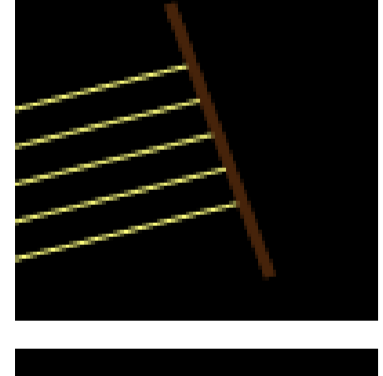
透光物

模擬光線經過透光物體界面時的反射與折射(或全反射)。可選擇半平面(過兩點)、圓形(圓心與圓周上一點)、自訂形狀(繪製任何由線段與圓弧組成的圖形)，並可設定其折射率。



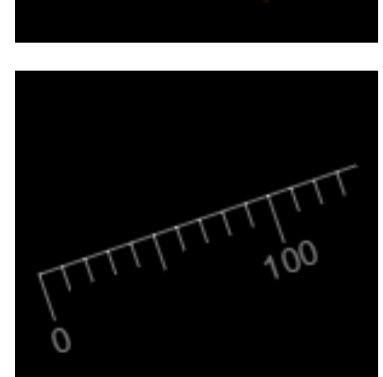
理想透鏡

符合薄透鏡公式、無球面像差的理想透鏡，可直接設定其焦距(正負皆可)。



吸光片

光線射到其上後就不會再射出。



直尺

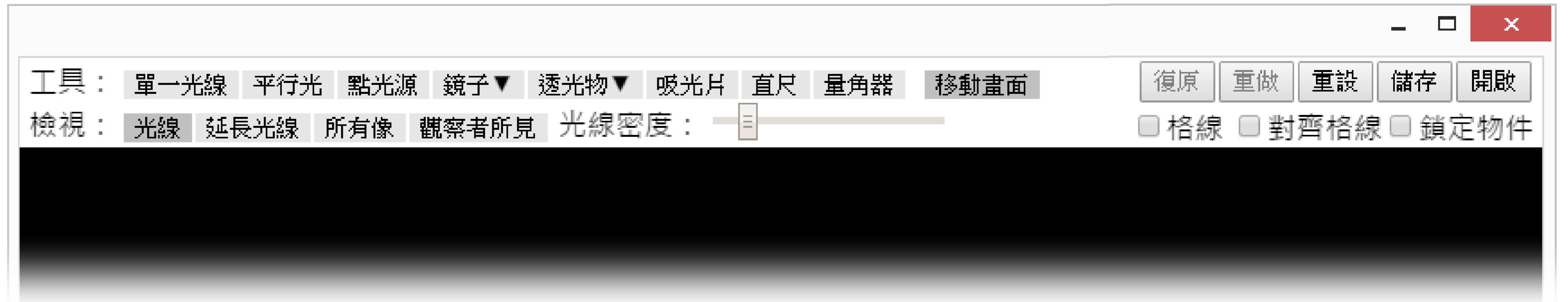
指定原點與另一點。可用於定量的距離量測。



量角器

指定圓心和圓周上一點作為零度位置。可用於定量的角度量測。

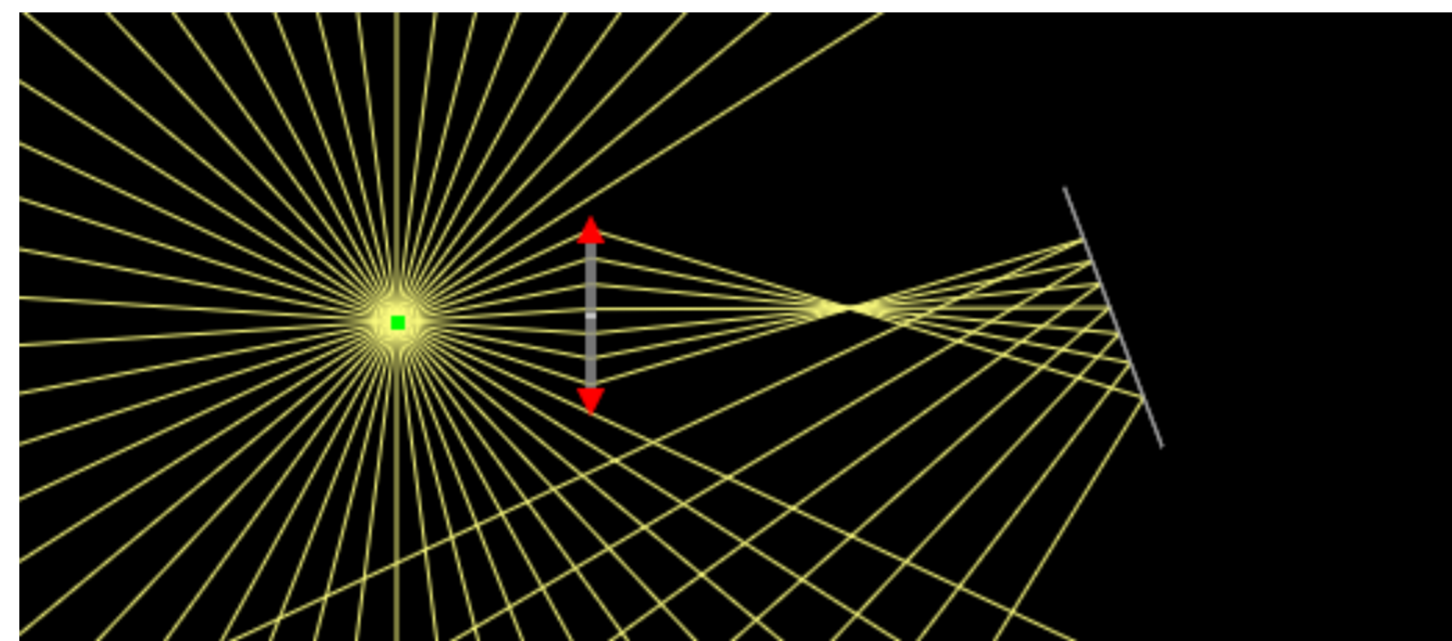
程式介面



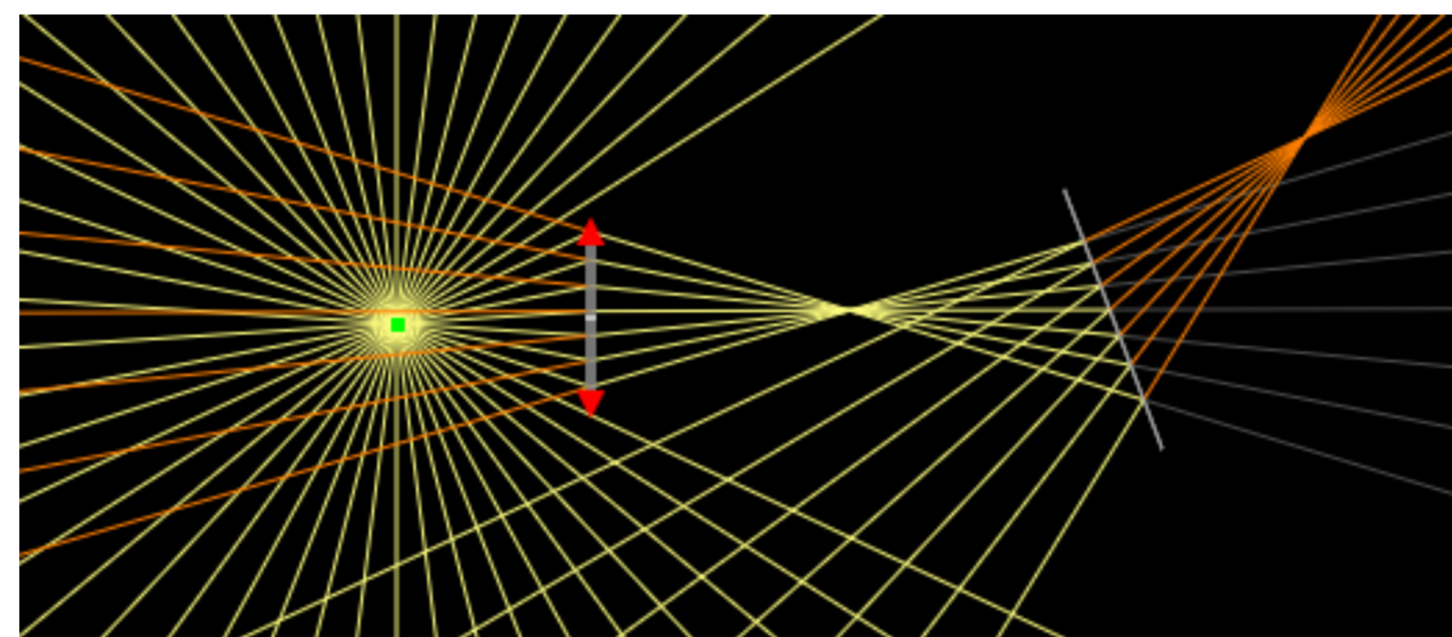
呈現方式

可由四種方式呈現模擬結果。舉例說明如下：

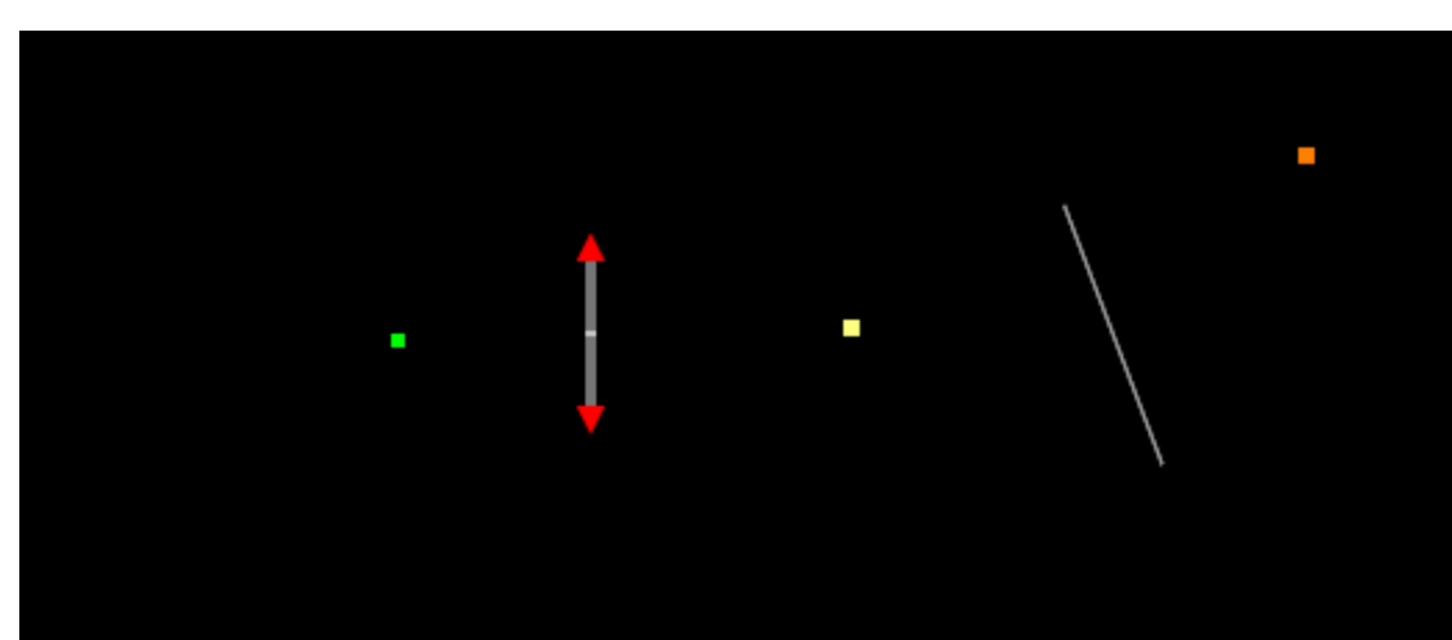
1. 「光線」模式(預設值)
只畫出光線的路徑。



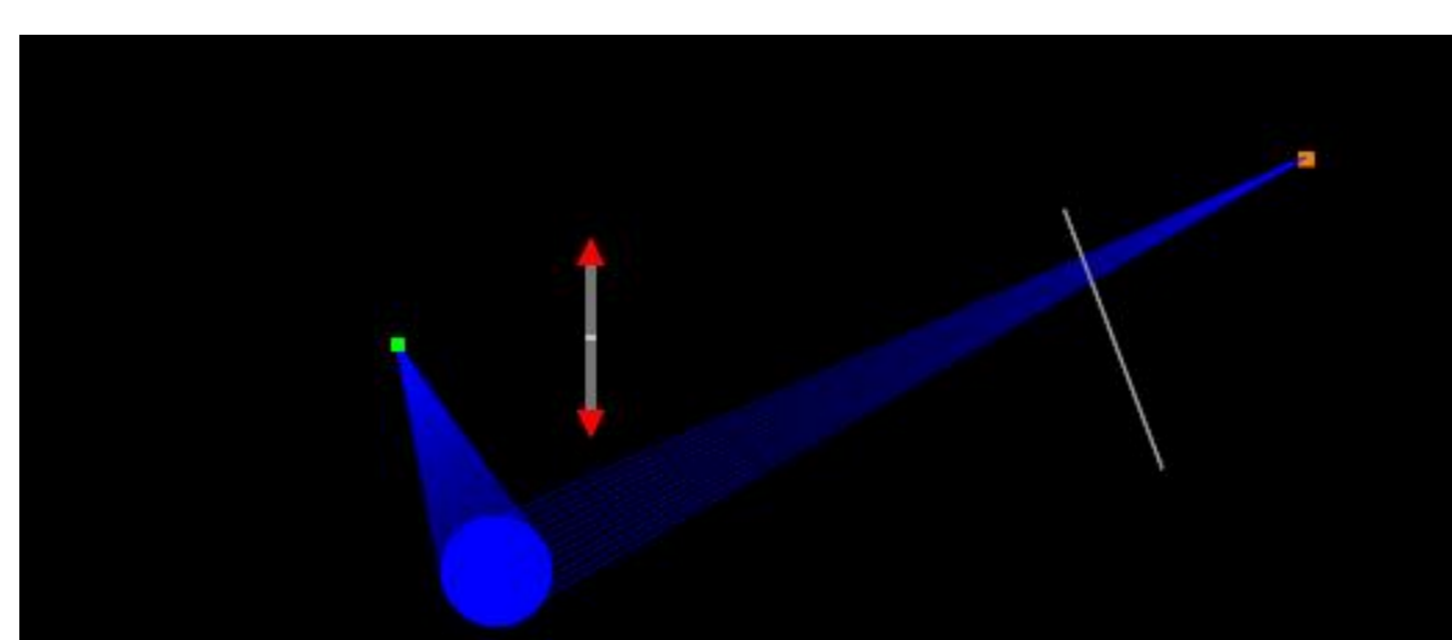
2. 「延長光線」模式
除光線實際路徑外，亦畫出其延長線。



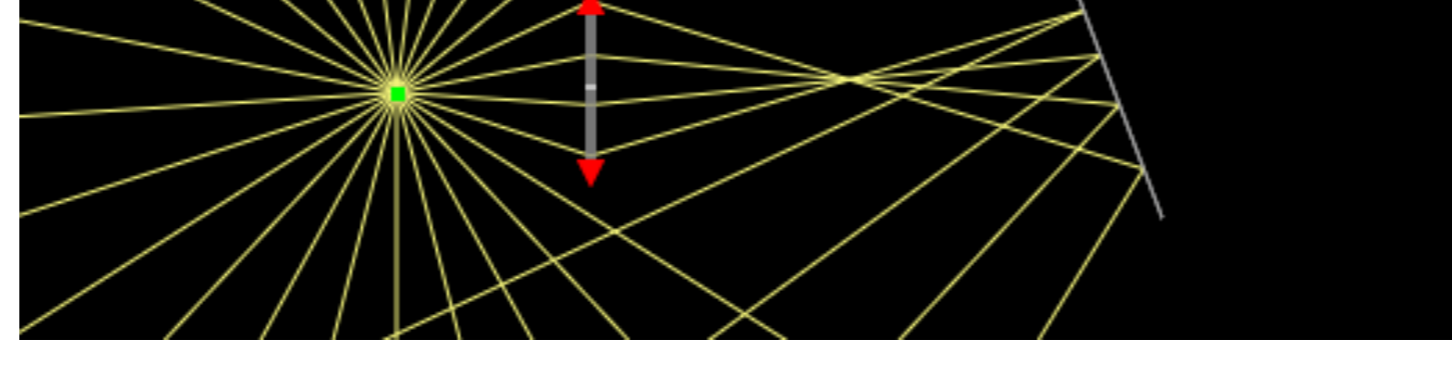
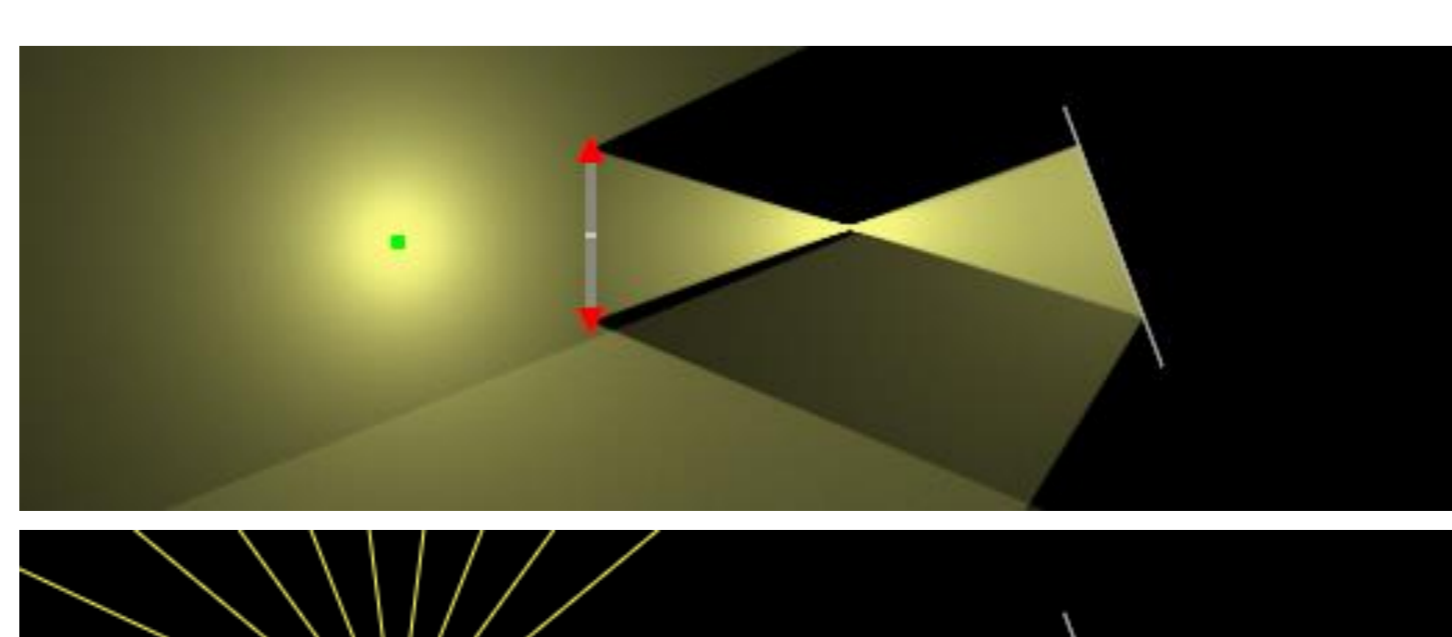
3. 「所有像」模式
只點出像的位置。黃色點表示實像，橘色點表示虛像。



4. 「觀察者所見」模式
藍色圓形為觀察者，位置可隨意調整。程式根據觀察者的位置，畫出其能夠觀察到的光線(以藍色線呈現)與像的位置。

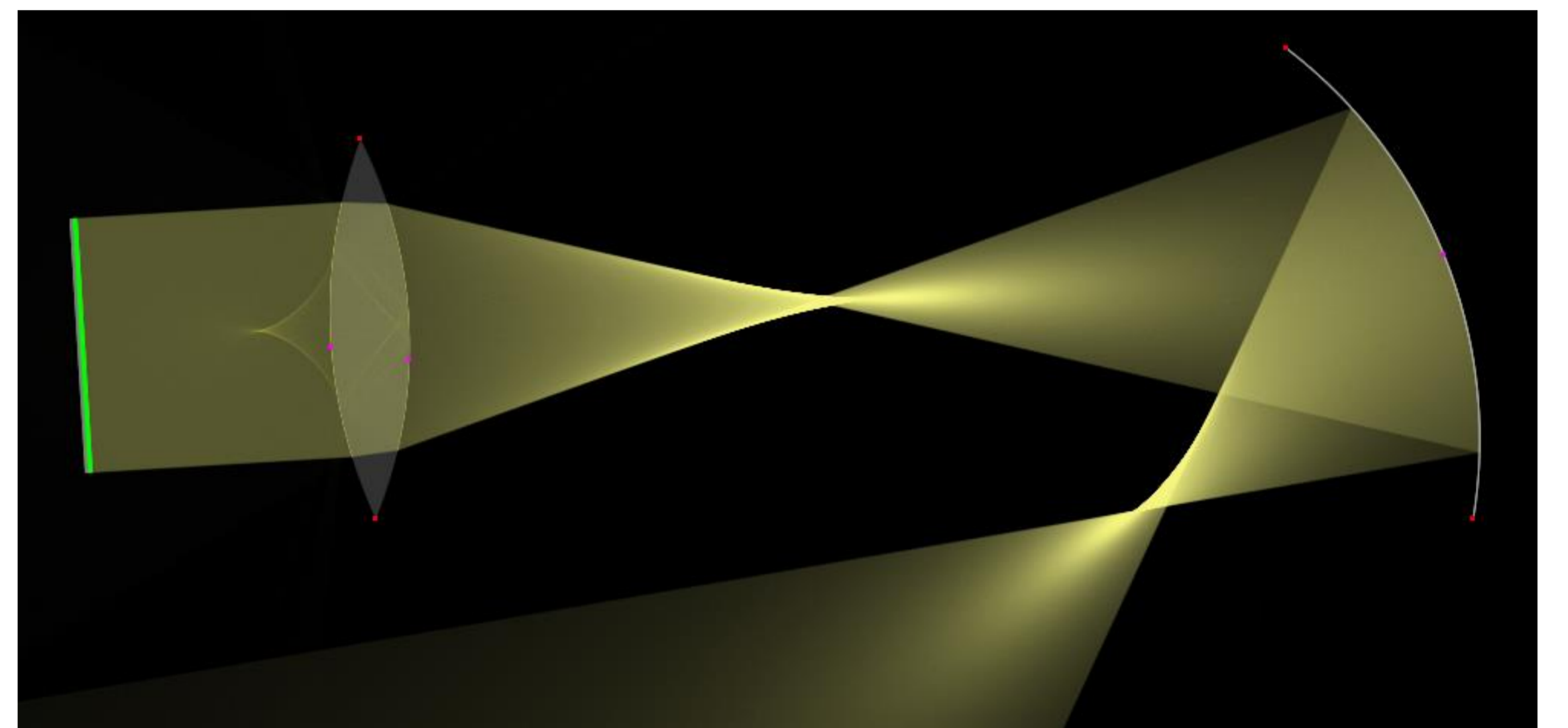


在任何模式中，皆可調整「光線密度」滑桿，以改變「點光源」與「平行光」物件發射的光線數量。

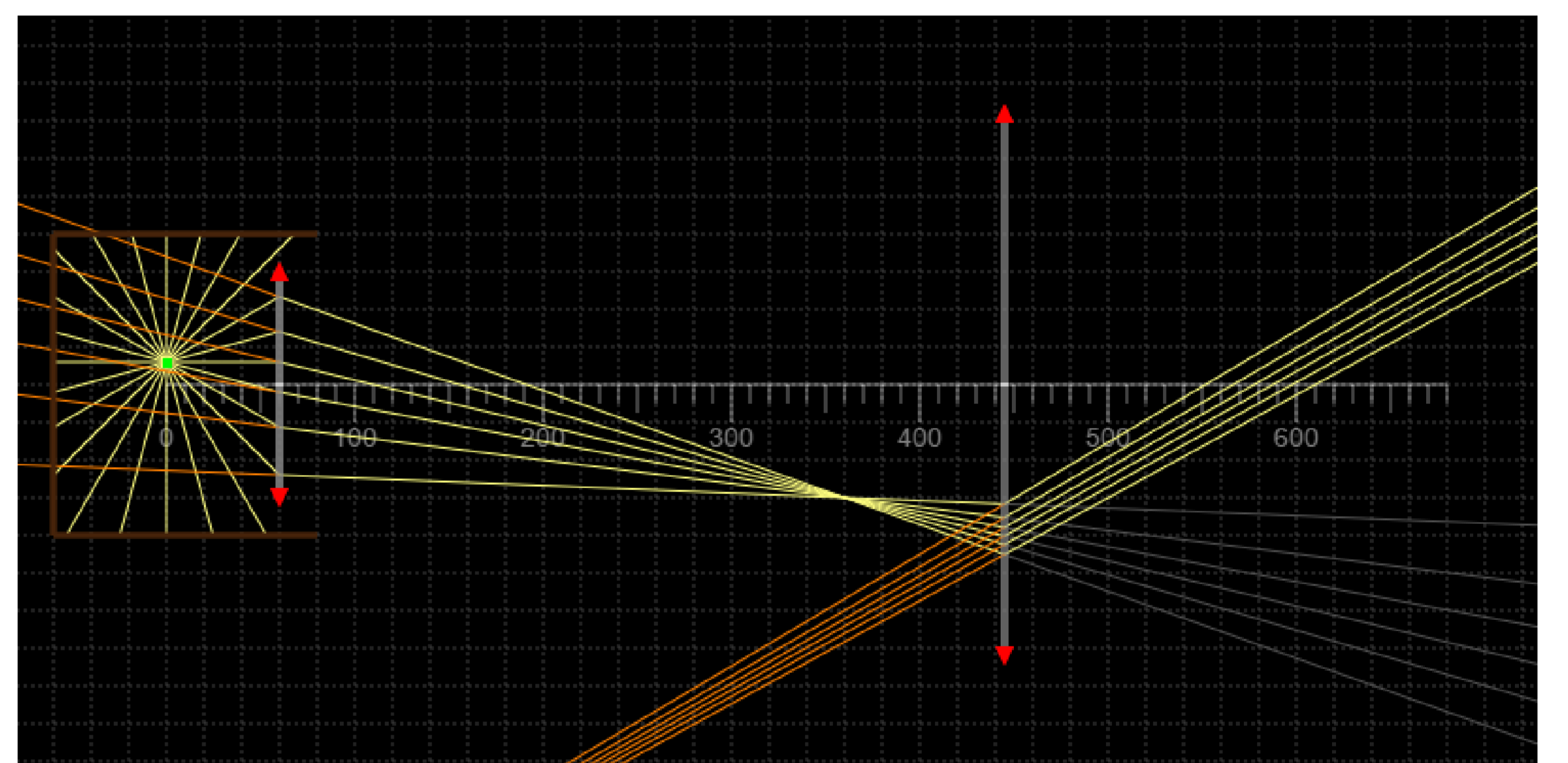


模擬範例

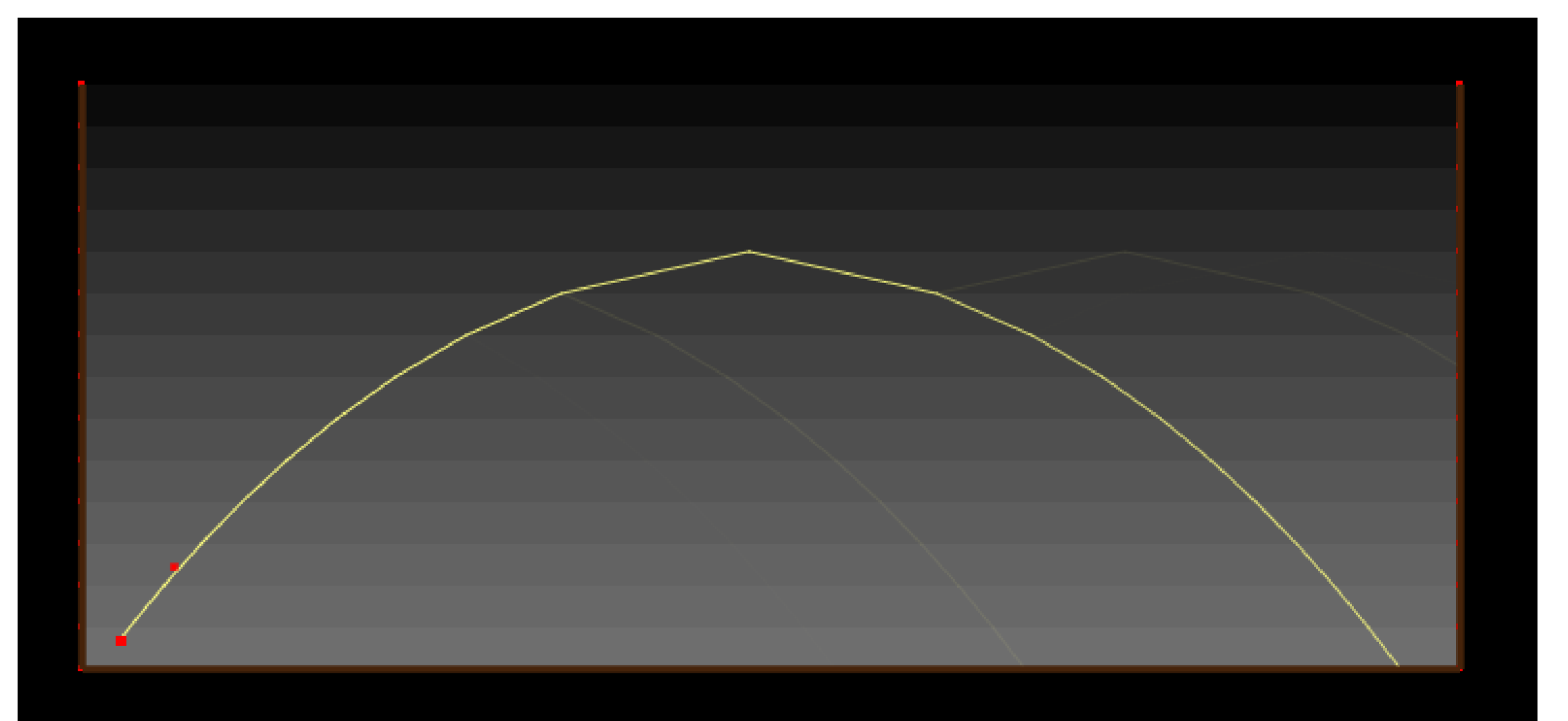
球面透鏡與面鏡



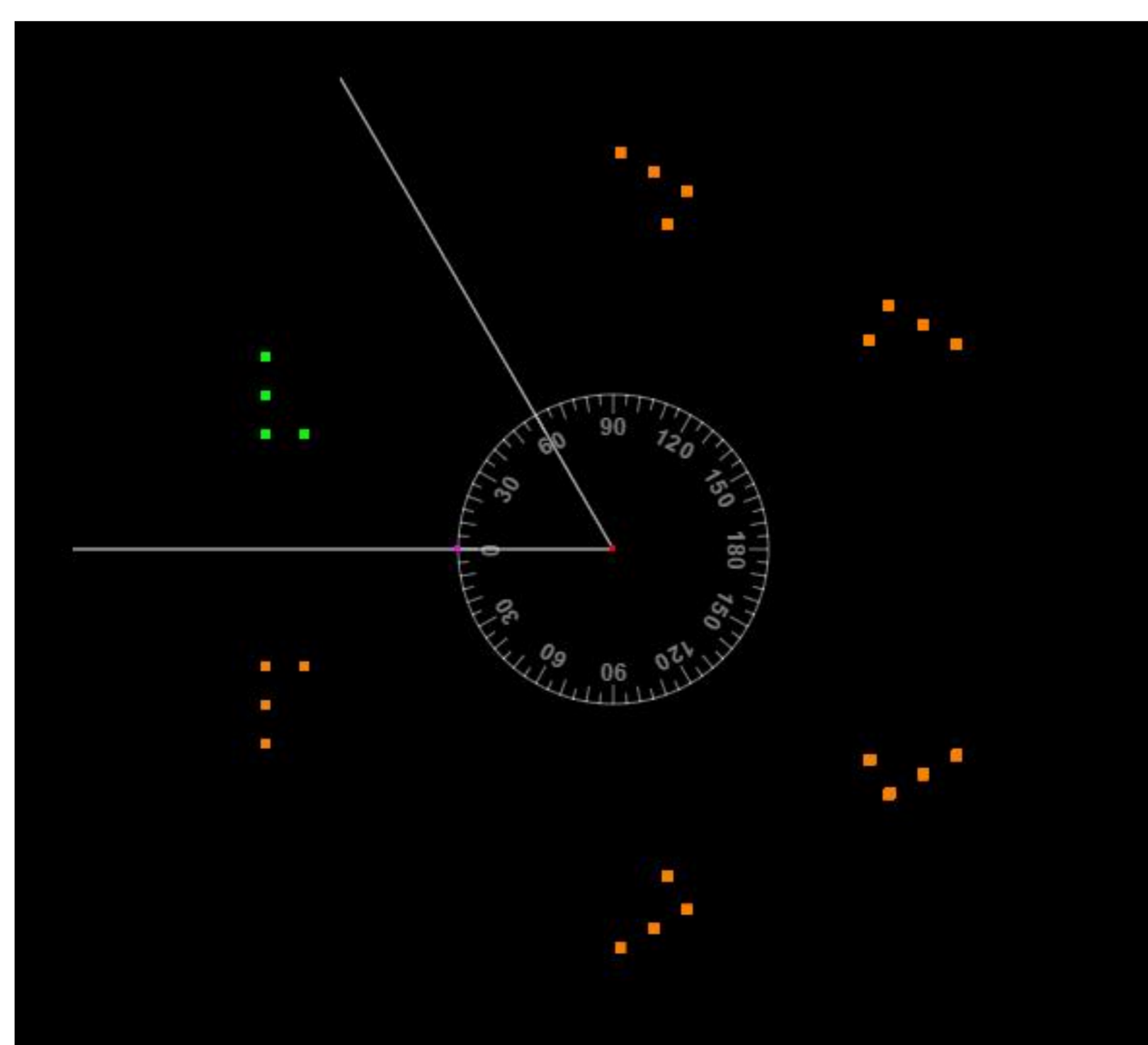
複式顯微鏡



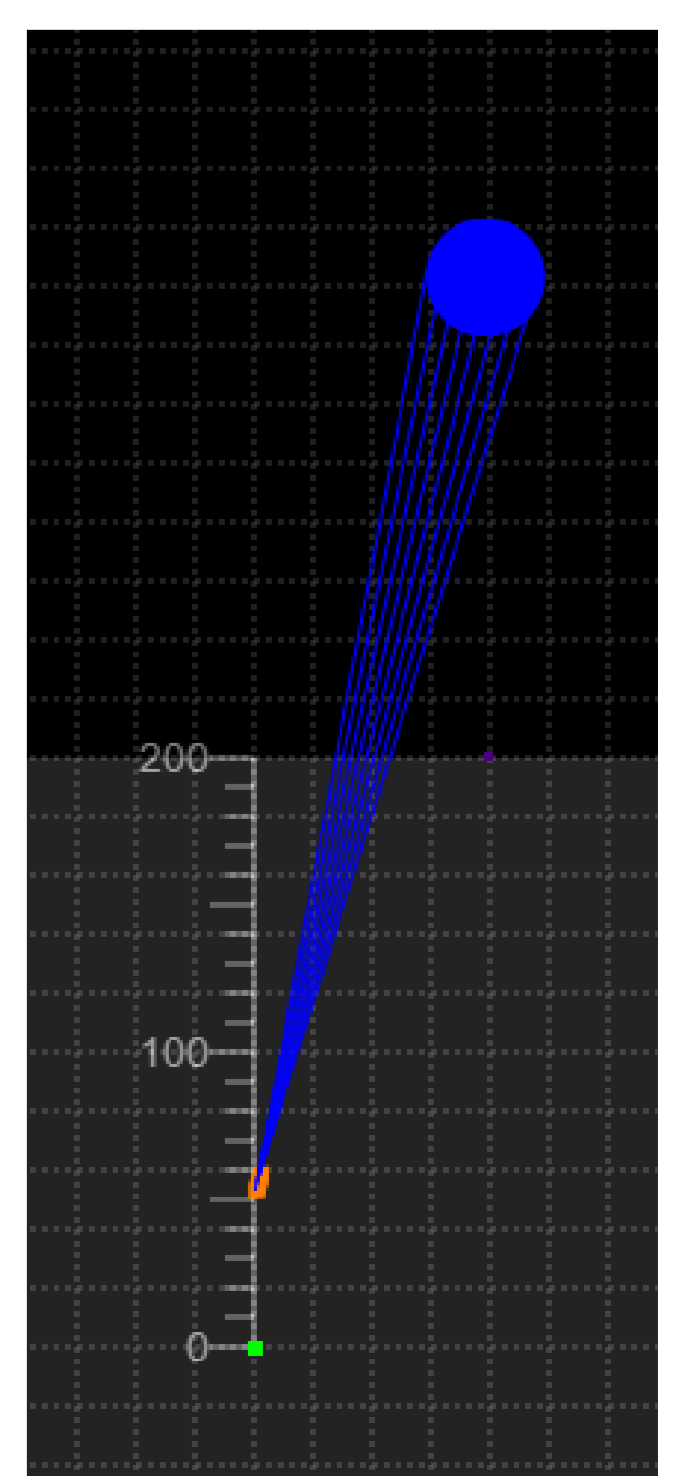
光經過折射率不斷變化的介質



兩面鏡子成像

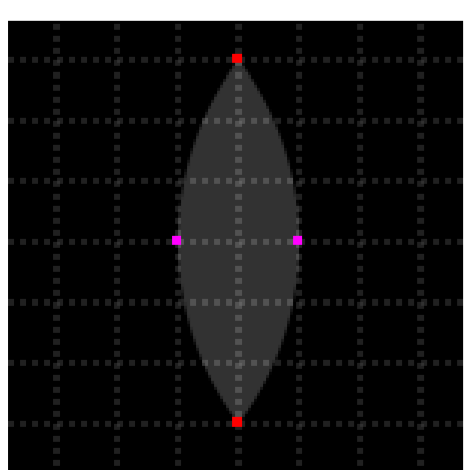


水中物體的視深



以下幾項功能可提高物件位置的精準度：

1. 格線

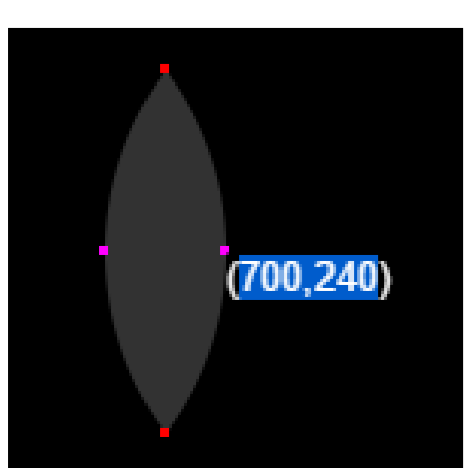


勾選「對齊格線」選項，繪製或拖曳物件時會吸附至格點上。

2. 限制拖曳方向

拖曳物件/控制點時按住Shift或Ctrl可限制拖曳方向。

3. 輸入座標



在物件的控制點上按右鍵，可直接修改該點座標。