

3D 浮空投影



高雄市立大寮國中

指導老師:張簡文進、葉玫君

謝忠憲、張永智

一、目的：

透過活動過程，讓學生手動 DIY 製作一個簡易裝置，可以讓手機內播放的特製影片影像，變成浮在空中的動態影像。

二、實驗器材：

手機或平板電腦、透明投影片、美工刀、膠帶(快乾膠)

三、製作過程：

(一)或利用原理說明，計算出適合自己手機的梯形邊長；例 1、6、3.54cm。

(二)在方格紙上繪製上底 1cm、下底 6cm、高 3.54cm 梯形圖共四面。

(三)將投影片延線剪出四面梯形。

(四)將投影片摺成立體四面梯形，用透明膠帶黏緊接縫處。



(五)手機使用 hologram、浮空投影、全息投影等關鍵字，找到 Youtube 影片。

(六)將立體四面梯形置於手機上，即可欣賞 3D 浮空投影。



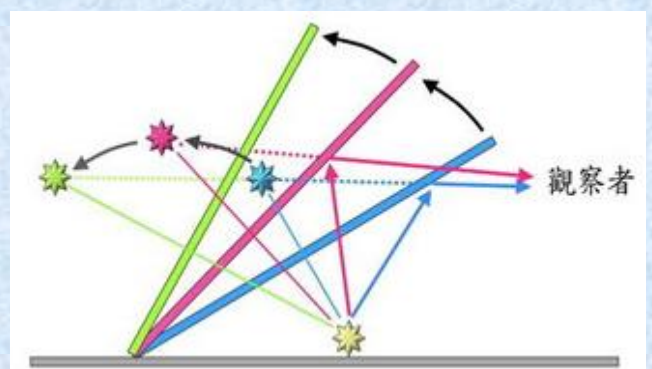
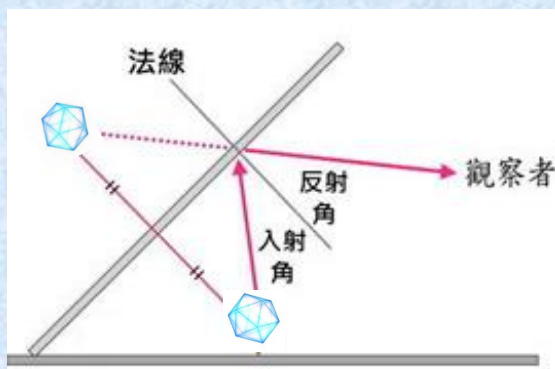
小小提醒：請關閉手機螢幕亮度自動調整

如四週環境太亮，可利用小紙盒自製觀察盒觀察



四、實驗原理：

浮空投影的影像，主要是利用光線反射的原理，將手機播放影片的動態影像藉由透明投影片作為介面將影像反射到我們的眼睛，所以我們所看到的動態影像是投影在投影片內的虛像。所以我們藉由立體梯型四個面所看到的虛像，分別會對應到影片內前後左右的四個影像，並沒有真的合成一個立體的影像。也因為反射原理的關係，我們無法從裝置的正上方看到此投影虛像，且不同的角度看到的虛像位置高度也有所不同。除此之外，我們所製作的梯型裝置四個面與手機螢幕的夾角也會影像我們所看到虛像的位置。



制作梯形圖形

(一) 量身打造自己手機的立體梯形圖

如右圖 X 為手機播放影片之中空寬度

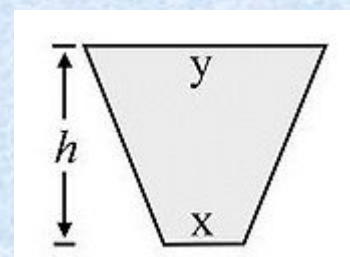
Y 為手機螢幕寬度

如透明片與平面夾 45° 度角

可得

$$y - x = 1.41 \cdot h \quad (1.41 \text{ 為根號 } 2 \text{ 近似值})$$

如 $x=1\text{cm}$ $y=6\text{cm}$ ，則 $h=3.54\text{cm}$



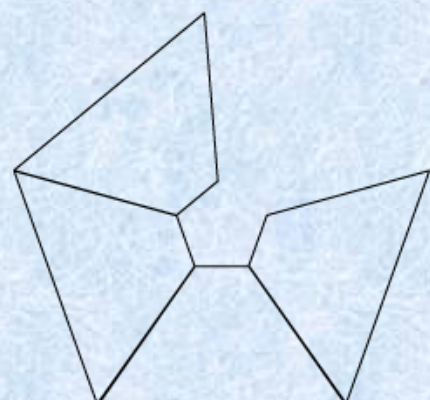
(二) 將範例圖縮放成適合手機大小

下載連結：

[6 cm](#)

[8 cm](#)

[10 cm](#)



五、 關鍵字：hologram、浮空投影、全息投影

六、 問題討論

(一)3D 浮空投影是利用什麼原理？我們看的投影的像是實像還是虛像？

(二)立體四面梯形斜面與手機螢幕間夾角為幾度？可得最佳觀賞效果。

參考資料：

1.國立清華大學科普實驗室網站：

<http://gensci.phys.nthu.edu.tw/images/ppt/3dprojection.pdf>

2.國立台中教育大學科學遊戲實驗室：

<http://www.ntcu.edu.tw/scigame/light/light-039.html>.

3.戴明鳳及其科普團隊（2015）。光學 DIY 探究教學—以魔法光學 DIY 引導探究光學現象和其諸多妙用。科學研習，**54(8)**, 17-27。

4.YouTube 影片

(1) Turn your Smartphone into a 3D Hologram：

<https://www.youtube.com/watch?v=7YWTtCsvgvg>

(2) How To Make 3D Hologram Projector - No Glasses：

<https://www.youtube.com/watch?v=9t0cOYvOy4M>