

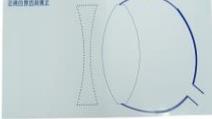
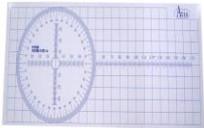
光學綜合實驗組(C)

一、 實驗項目	頁數
1. 白色光經過三稜鏡會形成美麗的彩虹。	4
2. 有色光經過三稜鏡是否也會形成美麗的彩虹。	5
3. 物體對不同色光的反應。	7
4. 影子都是黑色的嗎？	8
5. 三原色光的混合實驗。	10
6. 為什麼顏料混不出白色。	12
7. 透鏡成像原理。	14
8. 凹面鏡可以成像嗎？	16
9. 眼球成像的原理。	18
10. 近視的原因及矯正。	19
11. 遠視的原因及矯正。	20
12. 照相機的原理。	21
13. 光對平面鏡的反射。	22
14. 光對凹面鏡的反射及焦點的測定。	23
15. 光對凸面鏡的反射及焦點的測定。	24
16. 光對凸透鏡的反射及焦點的測定。	25
17. 光對凹透鏡的反射及焦點的測定。	26
18. 光線在直角三稜鏡中如何折射。	27
19. 光線在水中會折射。	28
20. 光線在厚的壓克力磚會折射嗎？	29

二、實驗儀器

編號	名稱	數量	編號	名稱	數量
1	鋁製滑軌	2	2	滑具	5
3	附柄 LED 光源燈	1	4	直流電源供應器	1
5	附柄凸透鏡	1	6	附柄凹面鏡	1
7	附柄凹透鏡	1	8	附柄凸面鏡	2
9	附柄影屏	1	10	附柄半影屏	1
11	附柄十字光柵	1	12	雷射平行光源燈	1
13	正常眼透鏡	1	14	近視眼透鏡	1
15	遠視眼透鏡	1	16	近視眼矯正透鏡	1
17	遠視眼矯正透鏡	1	18	正常眼示教板	1
19	近視眼示教板	1	20	遠視眼示教板	1
21	照相機原理示教板	1	22	雷射幾何光學實驗板	1
23	柱狀平面鏡	1	24	柱狀凹凸面鏡	1
25	柱狀凸透鏡	1	26	柱狀凹透鏡	1
27	柱狀直角三稜鏡	1	28	半圓形水槽	1
29	柱狀平行稜鏡	1	30	附柄三色光柵	1
31	附柄單光柵	1	32	附柄單圓孔	1
33	濾光片(紅、綠、藍、黃色)	4	34	三稜鏡	1
35	三稜鏡承載座	1	36	滑軌連接器	2
37	鏡屏固定器	1	38	幾何光學配件收納盒	3



				
11	12	13	14	15
				
16	17	18	19	20
				
21	22	23	24	25
				
26	27	28	29	30
				
31	32	33		34
				
35	36	37		38

三、 實驗項目

1. 白色光經過三稜鏡會形成美麗的彩虹。

白色不是一種顏色，而是所有色光的結合。太陽光便是一個很好的例子，在白光照射下，白色物體會呈白色，是因為物體可反射所有可見頻率光線，而有色物體則呈現該物體顏色。利用白光透射過三稜鏡經過數次折射，可色散於白色屏幕上，顯示出各種可見頻率的光線。

編號	名稱	數量	編號	名稱	數量
1	鋁製滑軌	2	2	滑具	4
3	附柄 LED 光源燈	1	4	直流電源供應器	1
5	附柄凸透鏡	2	9	附柄影屏	1
31	附柄單光柵	1	34	三稜鏡	1
35	三稜鏡承載座	1	36	滑軌連接器	2

● 三稜鏡的七彩光譜

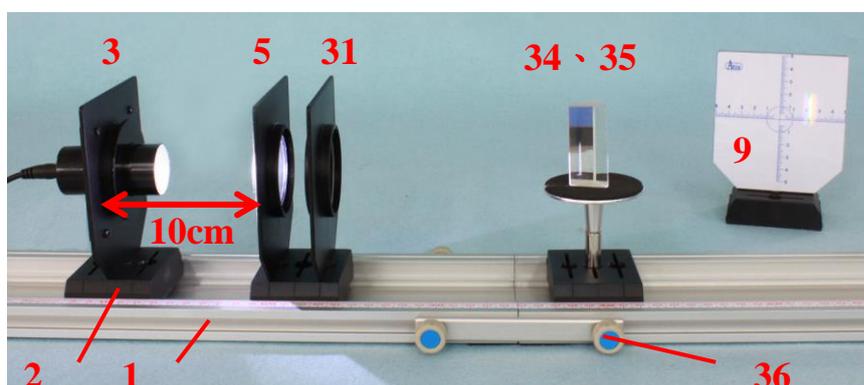


圖 1-1

1. 實驗裝置如圖 1-1，將 3 組滑具由軌道口邊放入軌道中，將附柄實驗配件置於滑軌上。
2. 依序為滑具 1 裝置 LED 光源燈(並接上電源)、滑具 2 裝置凸透鏡及單光柵、滑具 3 裝置三稜鏡及承載座，最後滑具 4 裝置影屏但不放入軌道中。
3. 依據凸透鏡焦距($f:100\text{mm}$)調整與光源燈間距 10 公分使呈平行光，可增強觀察效果。
4. 在三稜鏡周圍找出七彩光譜，如下圖實驗記錄結果圖 1-2。

● 實驗記錄

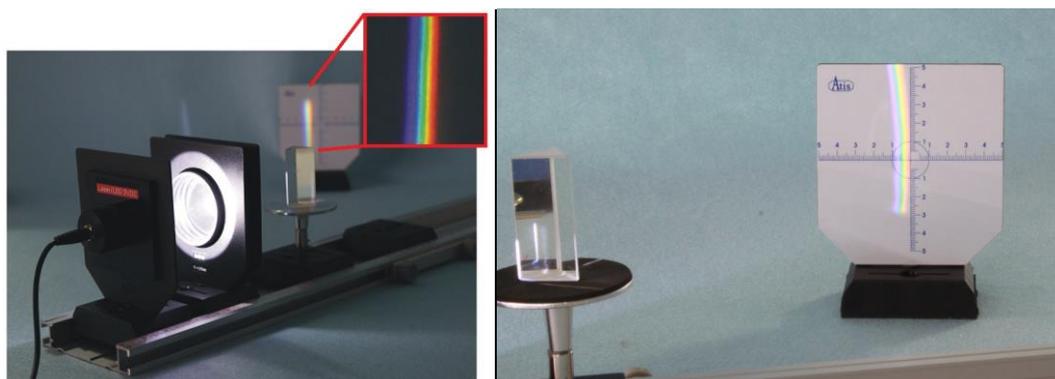


圖 1-2 白光經過三稜鏡色散呈七彩光譜

2. 有色光經過三稜鏡是否也會形成美麗的彩虹？

光線經過三稜鏡線因為各種色光的折射率的不同，而折射時會各自偏轉不同的角度，便造成色散的現象，觀察紅色、綠色、藍色、黃色等有色光經過三稜鏡所呈現的射散結果。

編號	名稱	數量	編號	名稱	數量
1	鋁製滑軌	2	2	滑具	5
3	附柄 LED 光源燈	1	4	直流電源供應器	1
5	附柄凸透鏡	2	9	附柄影屏	1
31	附柄單光柵	1	32	附柄單圓孔	1
33	濾光片(紅、綠、藍、黃色)	4	34	三稜鏡	1
35	三稜鏡承載座	1	36	滑軌連接器	2

● 三稜鏡的色散

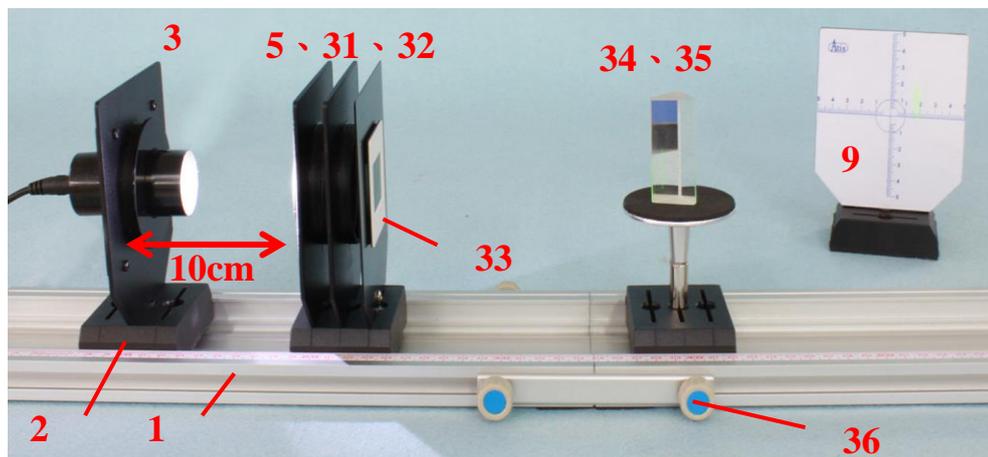


圖 2-1

1. 實驗裝置如圖 2-1，將 4 組滑具由軌道口邊放入軌道中，將附柄實驗配件置於滑軌上。
2. 依序為滑具 1 裝置 LED 光源燈(並接上電源)、滑具 2 裝置凸透鏡、單光柵以及附柄單圓孔結合濾光片、滑具 3 裝置三稜鏡及承載座，最後滑具 4 裝置影屏但不放入軌道中。
3. 依據凸透鏡焦距($f:100\text{mm}$)調整與光源燈間距 10 公分使呈平行光，可增強觀察效果。
4. 更換濾光片，在三稜鏡周圍找出色散結果，如下圖實驗記錄結果圖 2-2。

● 實驗記錄

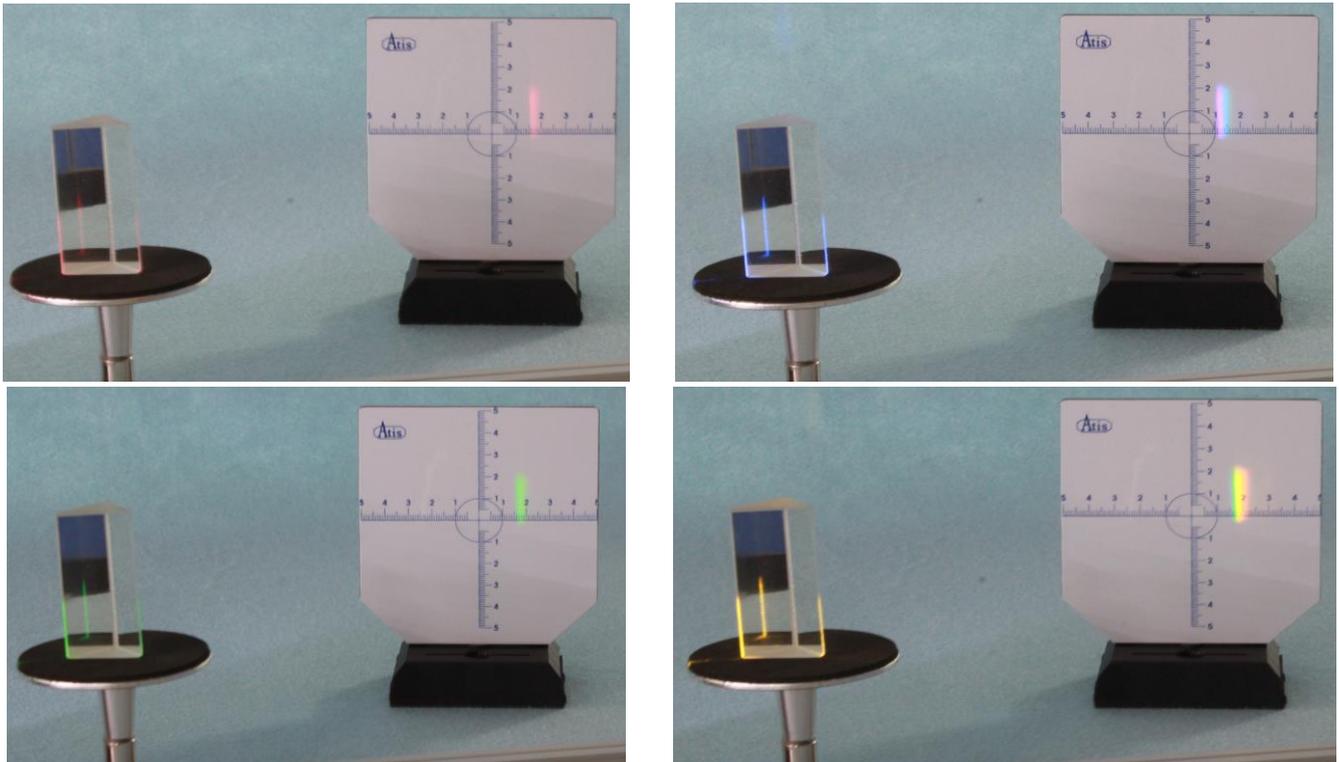


圖 2-2 左上為紅色分光、右上為藍色分光、左下為綠色分光、右下為黃色分光

3. 物體對不同色光的反應。

物體的顏色是由於它們反射光線的方式，而大多數的物質都會吸收某些頻率的光，並反射回來其他的頻率。如綠葉子在光照射下，綠色的光被反射，其他的色光被葉子細胞吸收，所以呈現綠色。

編號	名稱	數量	編號	名稱	數量
1	鋁製滑軌	2	2	滑具	5
3	附柄 LED 光源燈	1	4	直流電源供應器	1
5	附柄凸透鏡	2	9	附柄影屏	1
32	附柄單圓孔	1	33	濾光片(紅、綠、藍、黃色)	4
36	滑軌連接器	2			

● 顏色的反射

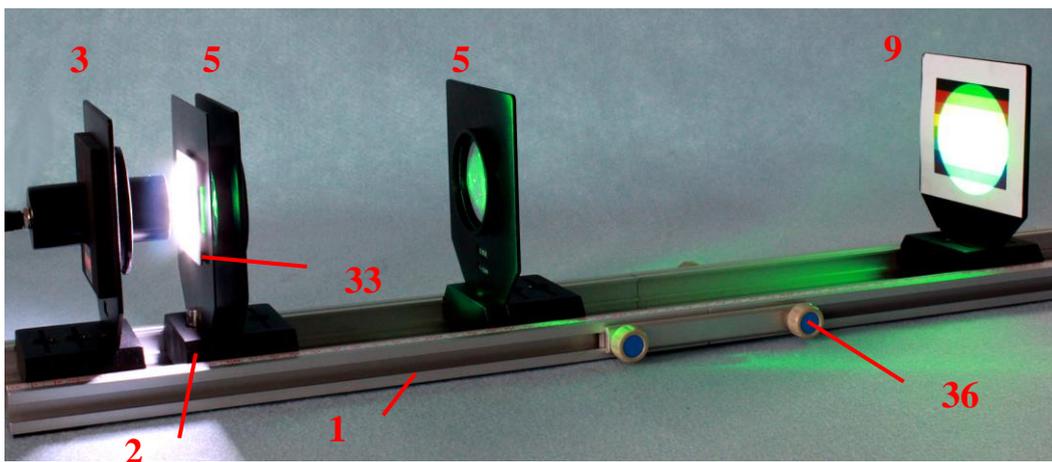


圖 3-1

1. 實驗裝置如圖 3-1，將 4 組滑具由軌道口邊放入軌道中，將附柄配件置於滑軌上。
2. 依序為滑具 1 裝置 LED 光源燈(並接上電源)、滑具 2 裝置凸透鏡($f:75\text{mm}$)和附柄單圓孔及濾光片、滑具 3 裝置凸透鏡($f:100\text{mm}$)、滑具 4 裝置彩色影屏。
3. 依據凸透鏡焦距($f:75\text{mm}$)調整與光源燈間距 7.5 公分使呈平行光，可增強觀察效果。
4. 更換有色濾光片，觀察影屏結果。如下圖實驗記錄結果圖 3-2。

● 實驗記錄



圖 3-2 (因拍攝部分有色差，僅供參考)

依序為白光、紅光、綠光、藍光、黃光投射到彩色屏幕上對不同顏色的反射結果

4. 影子都是黑色的嗎？

任何可見的光線照射不透明物體所產生的影子為黑色，而黑色並非顏色，它是缺乏光。大多數的物質都會吸收和放出不相同的頻率，而黑色物體則吸收了它周遭所有可見頻率的光線，而無反射出任何一種可見頻率的光線。

編號	名稱	數量	編號	名稱	數量
1	鋁製滑軌	2	2	滑具	5
3	附柄 LED 光源燈	1	4	直流電源供應器	1
5	附柄凸透鏡	2	9	附柄影屏	1
32	附柄單圓孔	1	33	濾光片(紅、綠、藍、黃色)	4
36	滑軌連接器	2			

● 影子是黑色的嗎？

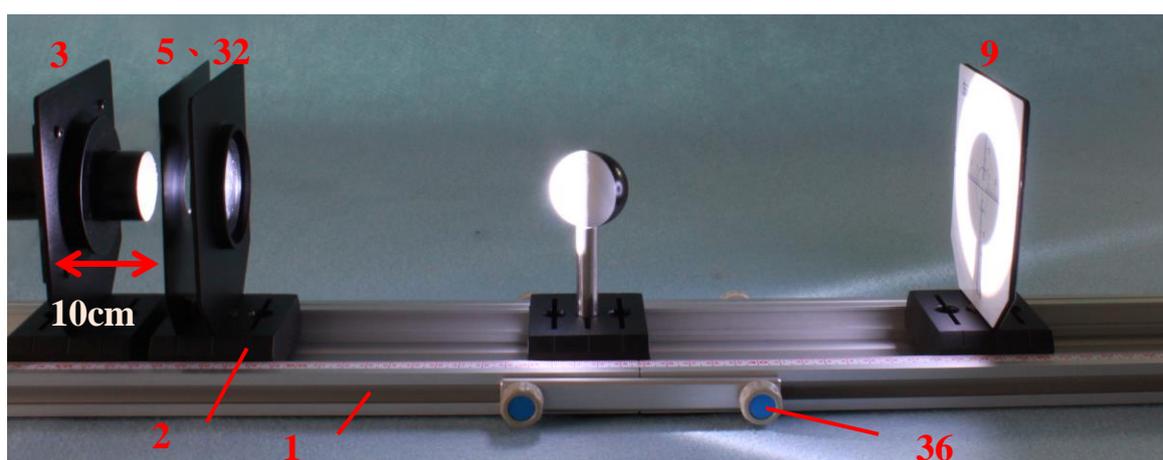


圖 4-1

1. 實驗裝置如圖 4-1，將 3 組滑具由軌道口邊放入軌道中，將附柄配件置於滑軌上。
2. 依序為滑具 1 裝置 LED 光源燈(並接上電源)、滑具 2 裝置凸透鏡和附柄單圓孔及濾光片、滑具 3 裝置影屏。
3. 依據凸透鏡焦距($f:100\text{mm}$)調整與光源燈間距 10 公分使呈平行光，可增強觀察效果。
4. 在滑具 2 與影屏之間，利用各種物體進行光線遮擋，並觀察影屏上的影子。
5. 更換其他有色濾光片，重覆上述觀察。如下圖實驗記錄結果圖 4-2。

● 實驗記錄

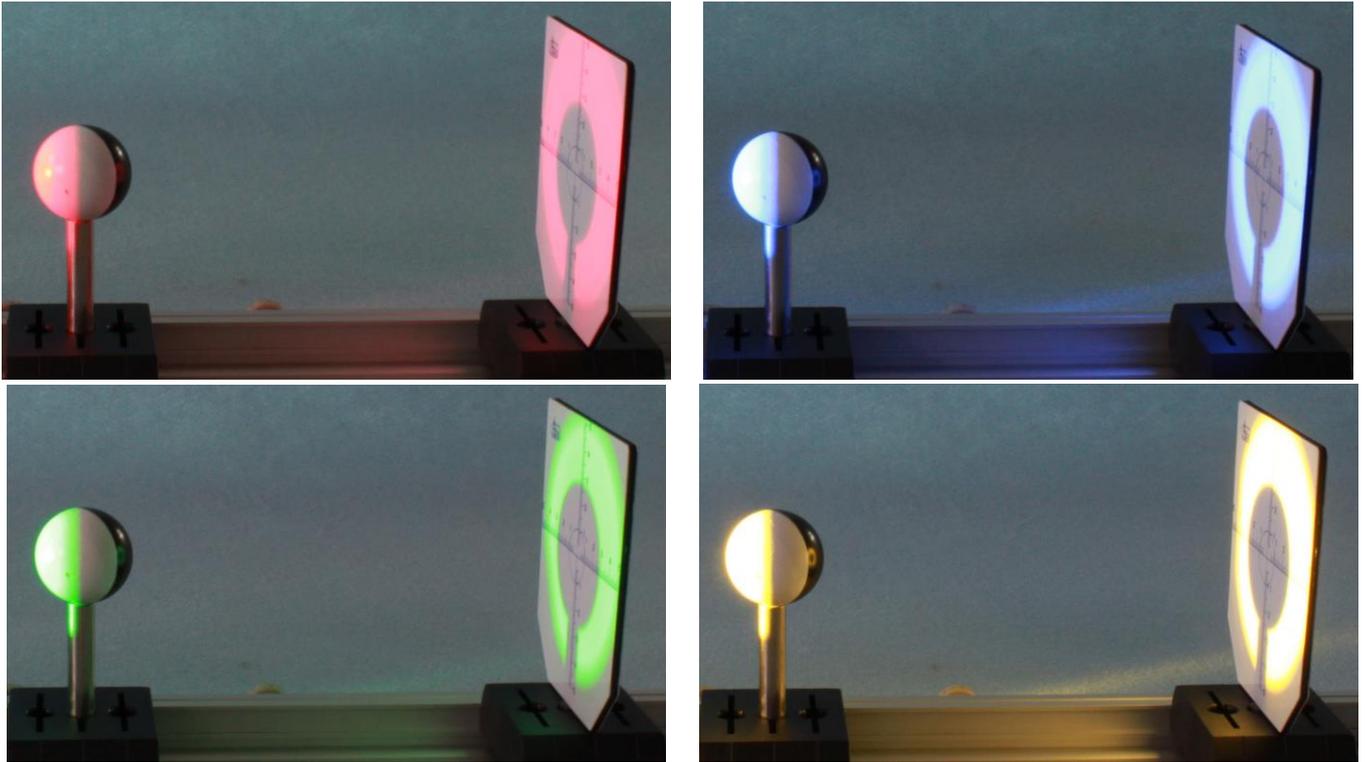


圖 4-2 左上以紅光照射、右上以藍光照射、左下以綠光照射、
右下以黃光照射可觀察屏幕上中間皆為暗黑色的影子

● 實驗問題

Q：影子都是黑色的嗎？試找出生活週遭可以產生非黑色的影子。

A：有色透明物體。例如教堂中的彩繪玻璃，有著多彩的影子。盛有紅酒的高腳杯，其有泛紅的影子。