

眼鏡的 秘 密

摘要:

學會了凸透鏡、凹透鏡的焦距測量後，很想了解眼鏡的焦距和度數有何關聯性，我們去各眼鏡行要各種度數之廢棄鏡片，將測量出來之焦距和眼鏡度數繪製成函數圖形，求得眼鏡度數 X 焦距〈以公分為單位〉=10000。

壹、研究動機：

上理化第四章光的課程時，老師向同學借了一副近視眼鏡，放在投影機光線之中，我們很驚訝的發現該副眼鏡可明顯看出左右兩眼近視的度數差異，這引起我們想探索近視眼鏡和老花眼鏡焦距和度數的關係。

貳、研究目的：

學習精確測出數種不同度數之凹透鏡和凸透鏡的焦距〈公分〉，再配合眼鏡的度數加以歸納整理，期望能夠找出規律性。

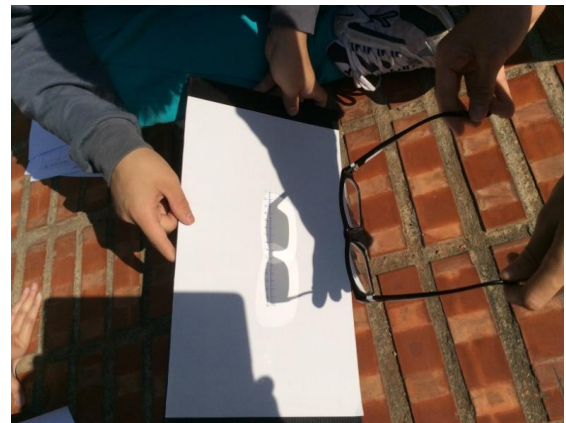
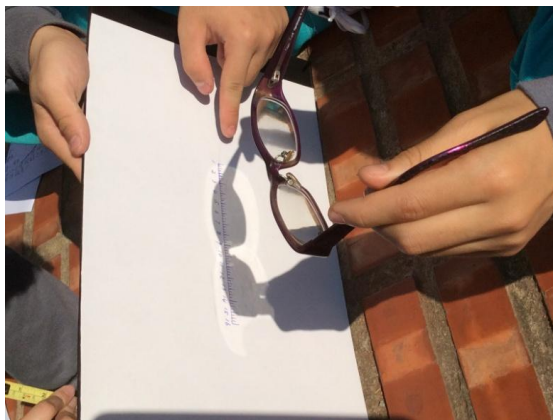
參、研究器材及設備：

不同度數的近視眼鏡和老花(遠視)眼鏡、捲尺(5M)、白色厚紙板。



肆、研究步驟：

- 一. 去各眼鏡行要各種度數之廢棄鏡片(包括老花和近視)。
- 二. 選擇度數不同的眼鏡做焦距測量。
- 三. 若為凹透鏡時，先測量鏡片的長度，正對陽光讓透鏡的光射在有長度刻度的測量紙板上。
- 四. 前後移動鏡片，使測量紙上的放大光面的長度恰為先前測量的鏡片長度的兩倍即可。
- 五. 測量鏡片到白色厚紙板之垂直距離〈虛焦距〉。
- 六. 若為凸透鏡，只要讓測量紙上的透鏡光面縮小至最小即可。同樣 測量鏡片到白色厚紙板之垂直距離〈實焦距〉。
- 七. 收集歸納不同度數的凹凸透鏡及其相對應的焦距，作圖解析之。

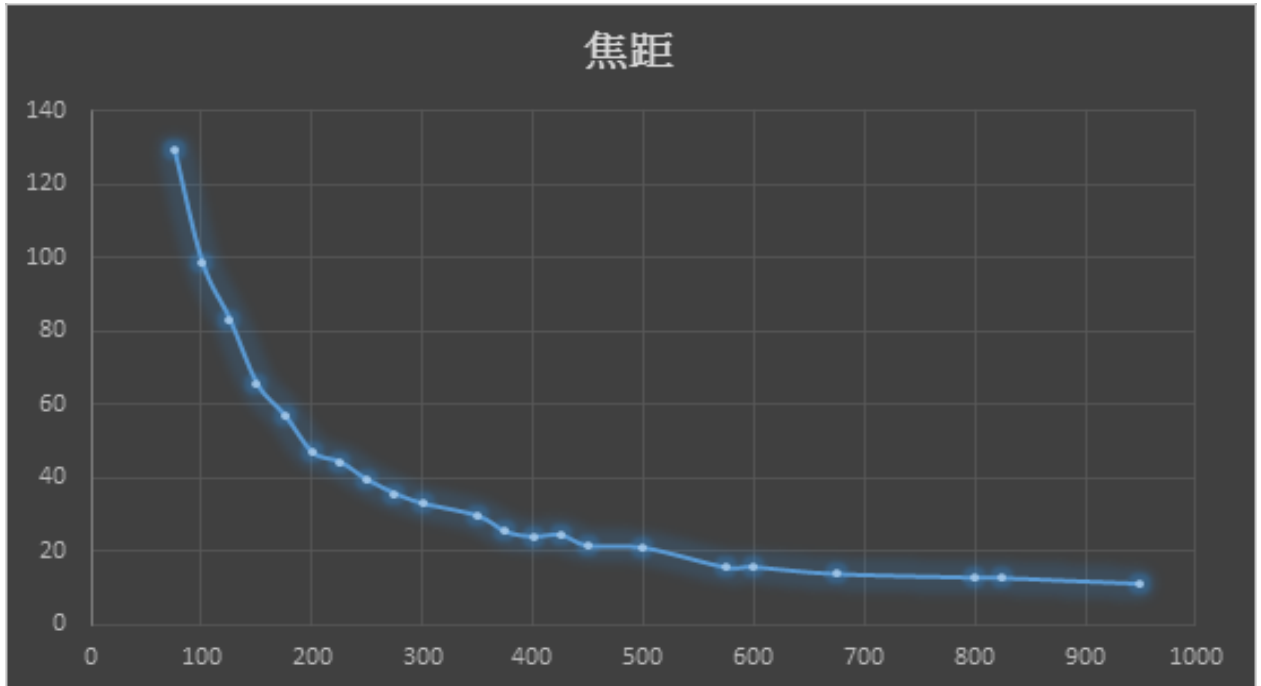


伍、研究結果：

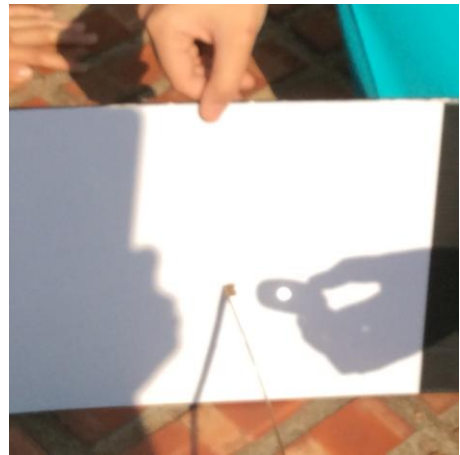
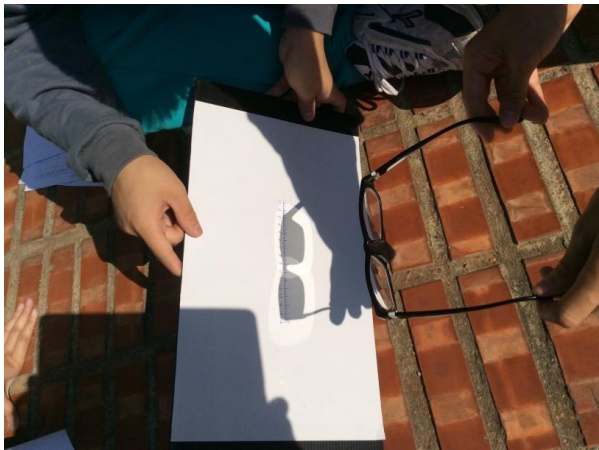
【表一】凹透鏡的度數及其對應的虛焦距

近視眼鏡度數 \ 焦距 cm	焦距 1	焦距 2	焦距 3	焦距 4	焦距 5	平均值
75	131	128	130	131	127	129.4
100	98	101	95	105	95.5	98.9
125	86.5	84	75	85	86	83.3
150	67	63	63.5	67	67.5	65.6
175	58.5	56	57	56	58	57.1
200	42	49.5	50	47	46.5	47
225	48.5	42	45.5	42.5	43	44.3
250	37.5	37.5	42	40.5	39.5	39.4
275	34	31	38	36	39.5	35.7
300	31	32.5	34	34.5	33	33
350	36	31	27	28	26	29.6
375	25.5	26	27	23.5	24.5	25.3
400	24	23.5	24	24.5	23.5	23.9
425	28	27	26	19	22	24.4
450	24	19.5	20.5	21.5	21.5	21.4
500	20.5	22	20	21.5	20.5	20.9
575	15	12	17	15.5	18	15.5
600	16	15	13.5	16.5	17	15.6
675	14	12	14	14.5	14	13.7
800	15	13	12	11.5	12	12.7
825	12	12.5	13	13.5	12	12.6
950	14.5	10	11	9	10.5	11

焦距
〈公分〉



〈眼鏡度數〉

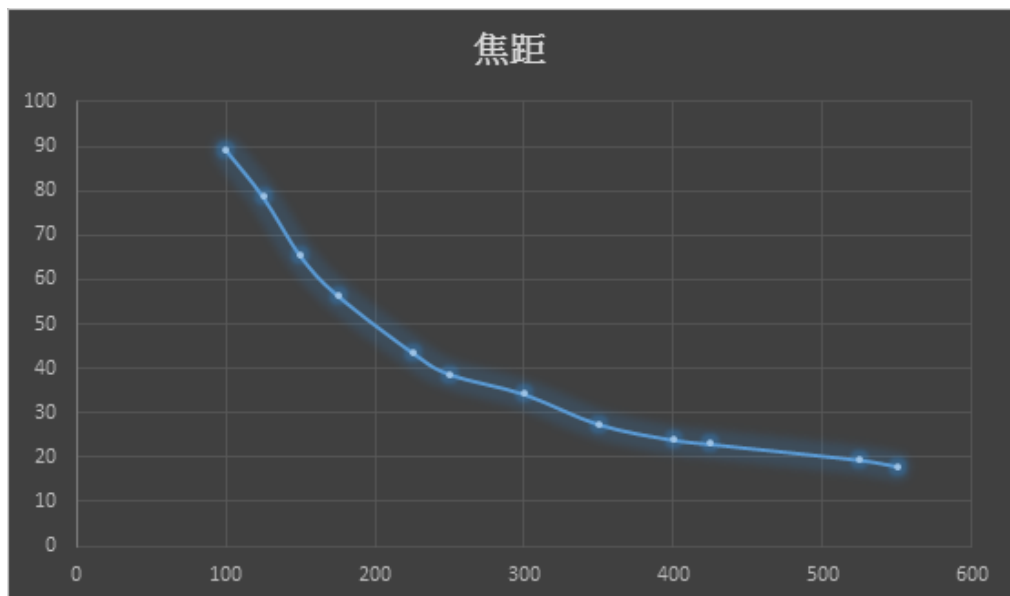


【表二】凸透鏡的度數及其對應的實焦距

老花眼鏡 \ 焦距 cm	焦距 1	焦距 2	焦距 3	焦距 4	焦距 5	平均值
100	97	85	96.	87	81	89.
125	86	74	77	76	80.	78.
150	67	67	59	66	68	65.
175	55	54.	58	58.	56.	56.
225	45	42	43	45	43.	43.
250	38	36	40.	39	40.	38.
300	34	33	33	35.	36	34.
350	28	26	29	28.	26	27.
400	23	26	26	23	22	24
425	23	23.	24	22.	22.	23.
525	18.	19.	21	19.	19.	19.
550	17.	17.	18.	18.	18.	18.

【圖二】

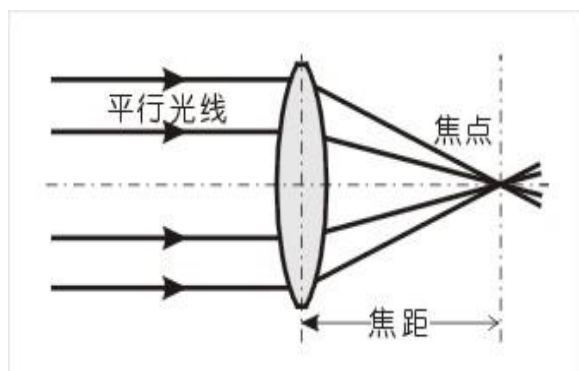
焦距〈公分〉



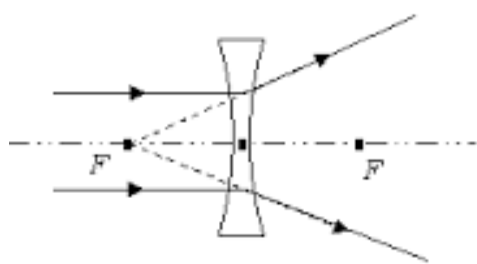
眼鏡度數

陸、討論：

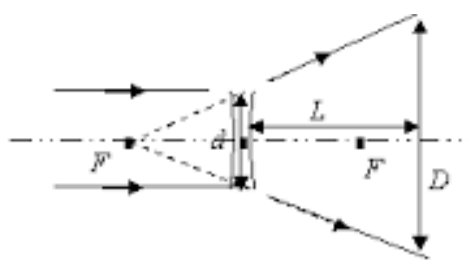
- 一.由圖一和表一可看出凹透鏡的度數和它的虛焦距成反比關係。
- 二.由圖二和表二可看出凸透鏡的度數和它的實焦距成反比關係。
- 三.凸透鏡的焦距很容易觀測，測量原理如下圖四。
- 四.凹透鏡的虛焦距較不易觀測，測量原理如下圖五和圖六。
- 五.我們由以上實驗找出公式：眼鏡度數 $\times f$ (cm) = 10000



圖四



圖五



圖六

六.在實驗室做透鏡成像原理時，我們改變了很多次物距也得到很多不同的像距，

$$\text{我們歸納出} \begin{cases} p = \text{物距} \\ q = \text{像距} \\ f = \text{焦距} \end{cases} \quad (\text{凹透鏡虛焦距爲負，虛像像距爲負})$$

柒、結論：

一.凹透鏡的度數和它的虛焦距成反比關係。

二.凸透鏡的度數和它的實焦距成反比關係。

三. 公式：度數 x 焦距〈cm〉=10000

四.老花眼鏡度數和焦距之關係和近視眼鏡度數和焦距之關係的

關聯性相同。

五.證明了透鏡成像原理 $\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$

捌、參考資料及其他：

一.南一書局-自然與生活科技二上第四章光