

自作水レンズで光の実験をしよう

水の屈折率は1.33ですが、レンズに使われる光学ガラスの屈折率は1.4～1.7程度です。そして、水程度の屈折率があれば、十分レンズが作れるというわけです。生徒にとっては、水でレンズが作れるというのは、意外と驚きなのではないでしょうか。

(1) 凸レンズによってできる像を調べよう

準備

- ・直径6.0cm及び7.5cmの時計皿を用いて水レンズを作る。(時計皿の中に空気が入り込まないように水を閉じ込め、ホットボンドで密閉する。)
- ・30W又は40Wの電球、紙コップ及びスタンドで簡易光源を作る。
- ・1m木製定規、発泡スチロール片、木片、工作用方眼紙、スチロール板及び粘土で光学実験台を作る。



水凸レンズ

【実験】

自作水レンズの焦点距離を求める。……表1に記入

a ; レンズと物体の距離 , b ; レンズと像の距離 , f ; 焦点距離

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f} \qquad f = \frac{ab}{a+b}$$

倍率を調べる。……表1に記入

$$\frac{\text{像の長さ}}{\text{物体の長さ}} = \text{倍率 } M = \frac{b}{a}$$

最初、物体を水凸レンズの焦点距離fの2倍の位置より遠くに置き、徐々にレンズを物体に近づけていき像の様子を観察する。……表2に記入

<表1>

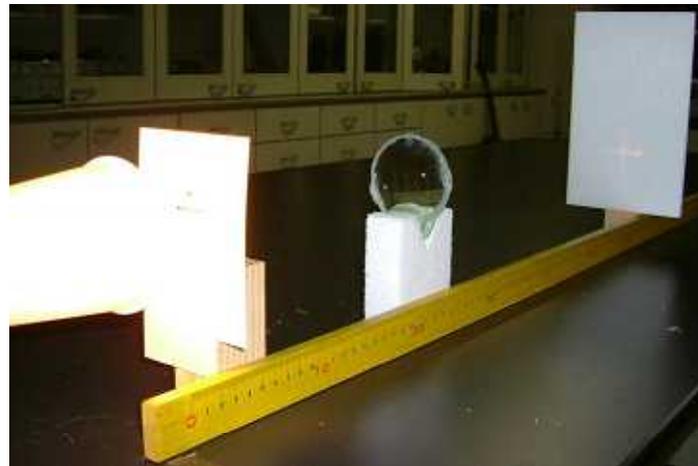
	a	b	f	像の長さ	物体の長さ	M
1					2 cm	
2					2 cm	

<表 2 >

物体の位置	像の位置	像の大きさ	像の種類
2 f より外側	()と()の間	実物より()	()立()像
2 f			
2 f と f の間			
f			
f とレンズの間			



簡易光源



光学実験台

(2) 凸レンズを通る光の進み方を調べよう

準備

- ・ 平行光を出せる光源装置、伸縮架台及びスチロール台を用意する。
- ・ 伸縮架台にスチロール台を載せ、光源装置のつまみを調節して、平行光を取り出す。
- ・ 水レンズを、用意したスチロール台に半分埋め込む。
- ・ レンズを通る中心線（光軸）をスチロール台に引き、その線上に、(1)の実験で測定したレンズの焦点距離の位置（左右両方）を記入する。
- ・ 3本スリット、1本スリットを用意する。

【実験】

1本スリットを光源装置にセットし、光軸に平行な光線をレンズに当てて光の道筋を観察する。

レンズの中心を通る光線を当てて光の道筋を観察する。
光源側にあるレンズの焦点を光線が通るようにし、この光線をレンズに当てて光の道筋を観察する。

3本スリットを光源装置にセットして、平行光の収束の様子を観察する。((1)で測定した焦点に集まっているかな?)



クイズ

凸レンズのおおよその焦点距離を手っ取り早く調べる簡単な方法は？