



レンズはカメラや望遠鏡や虫眼鏡に使われている。また生物の目にもレンズがある。

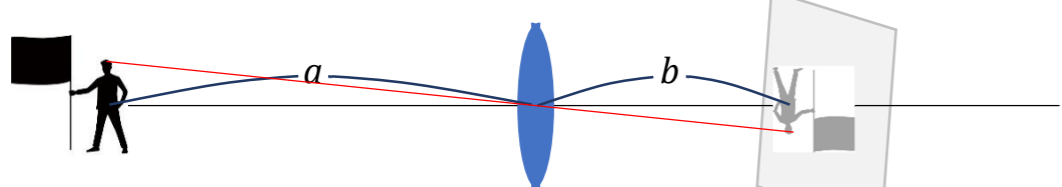
今回はカメラや目のように、レンズを通して物体の像が撮像素子や網膜に映る現象を見る。

レンズでスクリーンに物体の像を映す条件は、物体・レンズ・スクリーンの順に配置し、レンズ中央から物体までの距離  $a$  とレンズ中央からスクリーンまでの距離  $b$  とレンズの焦点距離  $f$  の間にレンズの公式が成り立つこと。

レンズの公式は、レンズを通して物体の像がスクリーンにピントが合う条件を表している。

レンズの公式 
$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$$

物体の像は、物体からレンズ中心を通る直線とスクリーンとの交点にできる。比から倍率は  $m = \frac{b}{a}$

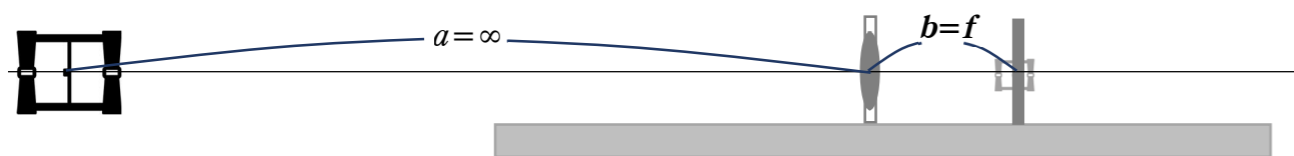


**【実験 1】焦点距離を求める。**：光学実験台上で、レンズによる無限遠  $a = \infty$  の (遠い) 物体の像をスクリーンに作ることによって、レンズの公式で  $a = \infty$  のときレンズとスクリーンの距離  $b = f$  となることから焦点距離  $f$  を求める

なるべく遠く明るいものを見る  
太陽は絶対だめ

$$\frac{1}{\infty} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$$

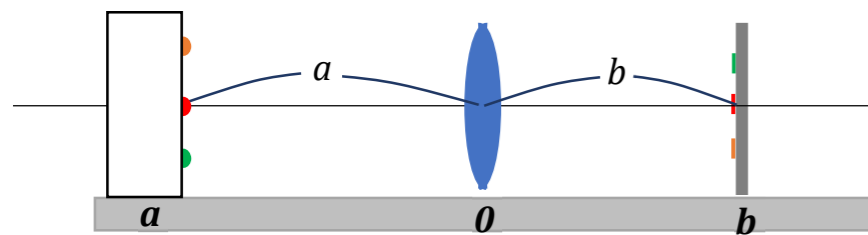
ピントが合う  
ところを探す



白枠レンズの焦点距離	青枠レンズの焦点距離
cm	cm

mm 単位まで測定する

**【実験 2】レンズの公式確認**：光学実験台上でレンズを中央の 0.0cm の位置に置き、LED を左に、スクリーンを右に置き、レンズを動かさず、スクリーンと LED を動かして、光のピントが合った像がスクリーンにできる  $a, b$  を実験的に求め、それを使ってレンズの公式で計算した焦点距離と【実験 1】で求めた焦点距離が一致するか調べる。



$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f} \text{ より}$$

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

	$a$	$b$	$f = \frac{ab}{a+b}$ (レンズの公式から計算値)	$f$ (【実験 1】の測定値)
白枠	cm	cm	cm	cm
青枠	cm	cm	cm	cm

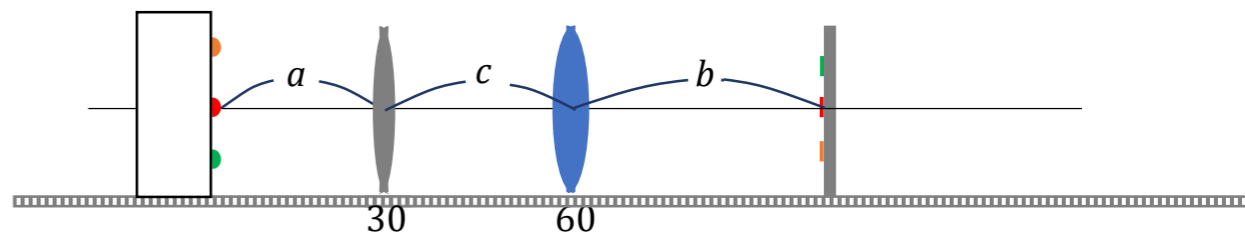
**【実験 3】望遠鏡の原理の確認**：青枠レンズを目に接近させて持ち、白枠レンズを青枠レンズの直前からゆっくりと遠ざけながら、遠くのピントが合う位置を見つける。これが望遠鏡の原理。



**【実験 4】組合せレンズ**：望遠鏡は、【対物レンズ (実験 3 の白枠レンズ)】と【接眼レンズ (実験 3 の青枠レンズ)】の 2 枚のレンズによる像である。

光学実験台ではなく、机上で手前ギリギリに 1m 定規を押しつけて置き、その定規に押し当てるように 30cm の位置に白枠レンズ、60cm の位置に青枠レンズを置き以後動かさない。LED は下の表のように白枠レンズからの距離が  $a$  cm の位置に置き、スクリーンだけを動かして像のピントが合う位置 (中心の像が出来るだけ小さい一点になる場所) を見つける。

ピントが合った時の青枠レンズからスクリーンまでの距離  $b$  と、周りの LED の像の位置から正立像か倒立像かを記録する。



$a$	$c$	$b$	正立・倒立像
6.0 cm	30.0cm	cm	
13.0 cm	30.0cm	cm	
28.0 cm	30.0cm	cm	

【感想】。

---



---



---



---