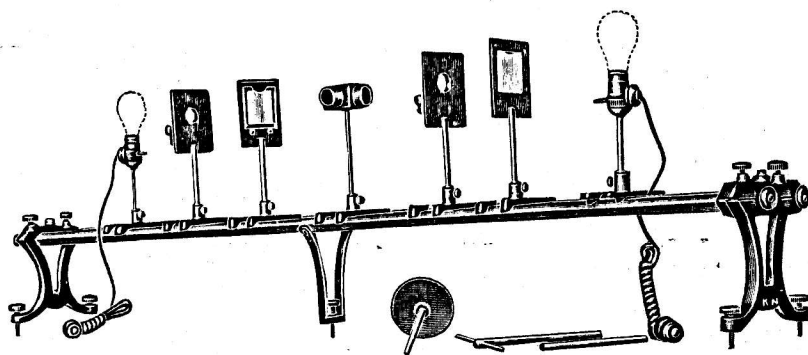


# D-40 精密用光学台 (オプチカルベンチ)



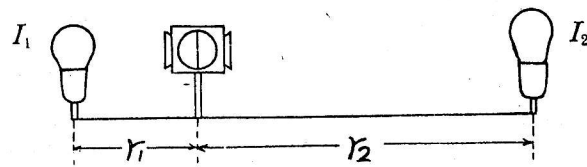
本器は精密用光学台(目盛長さ150cm)として下記の付属品を備え、光度の測定及び焦点距離測定装置として高等学校、大学をはじめ研究所等にも使用されております。

## 付 属 品

|                 |     |                        |       |
|-----------------|-----|------------------------|-------|
| 1. キャリアー        | 7 個 | 9. 透明ガラス目盛板            | 2 枚   |
| 2. レンズホルダー      | 2 個 | 10. 半透明ガラス目盛板          | 2 枚   |
| 3. 目盛板及び平面鏡ホルダー | 2 個 | 11. スクリーン板             | 1 枚   |
| 4. 測 距 棒        | 1 個 | 12. +、×線入ガラス板          | 各 1 枚 |
| 5. 指 差 棒        | 1 個 | 13. 平 面 鏡              | 1 枚   |
| 6. ジョリー光度計      | 1 個 | 14. 凹レンズ径4.5cm (F40cm) | 1 個   |
| 7. ランプソケット      | 2 個 | 15. 凸レンズ径4.5cm (F15cm) | 1 個   |
| 8. 円形載物台        | 1 個 | 付属品格約箱付                |       |

## 実 験 例

### 其の1 電灯による光度の測定



2つの光源の中間にジョリー光度計を置き、光度計の丸窓をのぞきながら2光源を移動し、同色に見えるよう(光度計の両面の照度が等しくなるよう)に調整します。いま光源

の光度をそれぞれ  $I_1$   $I_2$  とし、光度計と光源との距離をそれぞれ  $r_1$   $r_2$  としますと次の関係がなり立ちます。

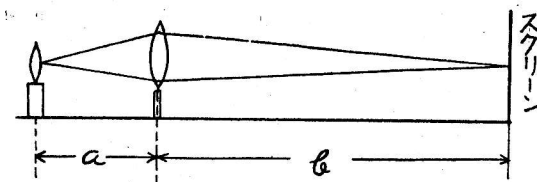
$$\frac{I_1^2}{I_2^2} = \frac{r_1^2}{r_2^2} \therefore I_1 = I_2 \times \frac{r_1^2}{r_2^2}$$

故に  $I_2$  がわかっていれば、 $r_1$  および  $r_2$  を測定して  $I_1$  を求めることができます。 $I_2$  のわかっているものとしては厳密には標準ランプを用いれば宜しいのですが、もし普通の白熱電灯を用いるときは1ワット(w)当り0.8カンデラ(cd)とします。(例えば40wの電球では、その光度は  $40 \times 0.8 = 32$  (cd) となります)

(注意 1) 室設備が完全でないとき、あるいは壁が白壁であるときなどは、漏光や反射光のために実験に誤差を生じます。故に実験者は白衣をつけないこと。また光度計の位置は光線が点灯(または点火)されていないときに、光度計の両面の照度が等しくなる場所を選ぶことが大切です。

(注意 2) 適当な電灯がないときは、電源の電圧を調整して望ましい光度の電灯を得ることも一方法であります。

### 其の2 凸レンズによる実験



ローソクとスクリーンをレンズの焦点距離の4倍以上離して置き、その中間に凸レンズを置いてその位置を移動致しますと、倒立実像が見られます。このとき、レンズからローソクまでの距離を  $a$ 、実像までの距離を  $b$ 、レンズの焦点距離を  $f$  としますと次の関係がなり立ちます。

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

したがって、 $a$   $b$  を測定して  $f$  を求めることができます。この値とヘリオスタットで導き入れた太陽光線(平行光線束)で測った焦点距離と比較します。

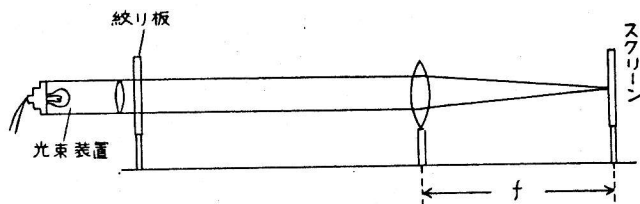
ローソクの代りに光源で照らされている目盛付ガラス板を用い、スクリーンも同じく目盛付ガラス板を用いますと焦点距離の測定と同時に倍率の測定ができます。

倍率については次の関係がなり立ちます。

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

### 其の3 凸レンズの焦点距離の測定

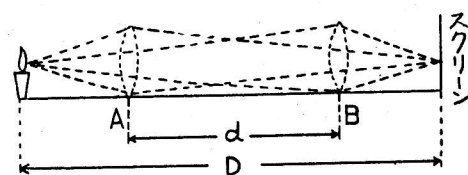
1. 其の2の方法により測定します。
2. 平行光線を用いる方法。



絞り板とスクリーン板をそれぞれ台の両端近くに置き、絞り板の後方から、光束装置を用いて、光を絞り板を通して送ります。絞り板とスクリーン板の間に光束装置の光軸に一致させて凸レンズを置きます。凸レンズを移動させてスクリーン板上に像が点となるように致します。このときの凸レンズとスクリーン板の距離が焦点距離に相当します。

### 3. 二つの像を用いる方法

光源とスクリーン板を台の両端近くに、それぞれ固定して、その間にレンズを置き、移動



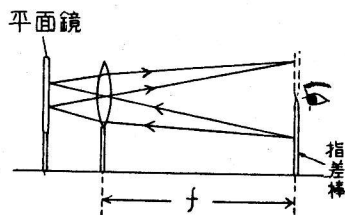
動しますと、スクリーン板上に像を明瞭に結ぶレンズの位置が2カ所あります。その位置を図のA及びBと致しますと、(レンズを2個用いるのではありません) レンズの焦点距離  $f$  は次の式で表

わされます。

$$f = \frac{D^2 - d^2}{4D}$$

### 4. 平面鏡を用いる方法

平面鏡、凸レンズ、指差棒を、この順に台上に置きます。平面鏡のすぐ近くに凸レンズを同じ高さにして置きます。指差棒の光軸と一致させ、その延長上に目を置きます。指差棒を移動させ、その倒立実像が指差棒の先端に丁度一致し大きさが等しくなり眼を左右に動かしても像が物体から離れないときの凸レンズと指差棒の距離が凸レンズの焦点距離に相当します。

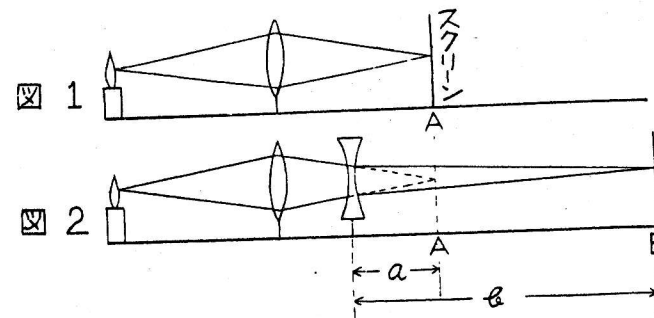


[参考] 正立実像ができるときは指差棒をレンズの方に近づけて下さい。

### 其の4 凹レンズの焦点距離の測定

まず図1のように光源と凸レンズでスクリーン上に実像を結び、その位置Aを記録します。次に光源と凸レンズの位置をそのままにして、Aと凸レンズの間に凹レンズを置き、そのときの像の位置Bをスクリーンを移動して求めます。(図2)  $a$ 、 $b$  を図2のようにとりま

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{a} - \frac{1}{b} \quad \therefore f = \frac{ab}{b-a}$$



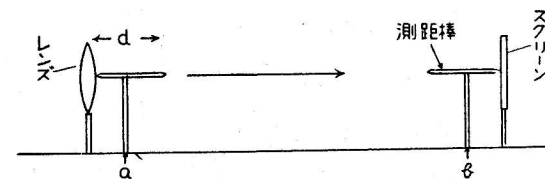
[参考1] 本器は光源と凸レンズ間の距離を約30cmにとり、凸レンズと凹レンズの距離を約10cmにとった場合、望ましい結果が得られるように設計してあります。

[参考2] 本器の凸レンズと凹レンズを重ねますと、一つの凸レンズになりますが、この重ねレンズの焦点距離も本器で測定できますから(其の3の方法を用いて)、重ねレンズの公式の確認実験もできます。

[参考1] 測距棒の使い方...正確に台上の器具間の距離を測るのに用います。

例、レンズとスクリーン板の間の距離を測定する場合

測距棒をこの二つの間にレンズの光軸と一致させて置きます。測距棒の一方の先端をレンズと接触



させ、そのときの測距棒の位置を台上の目盛から読み  $a$  とします。次に測距棒を移動させてスクリーンに接触させ、台上の目盛を読み  $b$  ( $b > a$ ) とします。測距棒の長さを  $d$  としますと、レンズとスクリーン板の距離は  $(b-a+d)$  となります。

[参考2] +、×線入ガラスは後方から光を当て、レンズを通してスクリーン上に像をつくる等に用います。像が明瞭にうつるので便利です。

弊社製作の光の干渉を示す装置、光学用スリット及び凹凸レンズ、凹凸面鏡(径9cm)等はすべて本器のキャリアーに固定して使用できるようになっております。