

光学用水そう OT-30N形

本器は、理科教育設備基準品目として制定されたもので、小学校、中学校、高等学校で空気と水の中およびその境界での光の進路をしらべる実験にご使用いただけるものです。

また、従来の水そうは箱型となっていました。底面を持上げることにより、さらに水そうの利用範囲が広がっています。

構造と部品

① 水そう

総プラスチック製で、前面および両側面は透明、後面は白色になっています。

② 反射鏡

③ 目盛板

④ 角度可変反射鏡

第一、第三象限は屈折率を求める場合に使用する正弦目盛で、第二、第四象限は屈折状態の観察、全反射、臨界角などの実験に使用する角度目盛がついていますので、必要に応じて使い分けができます。

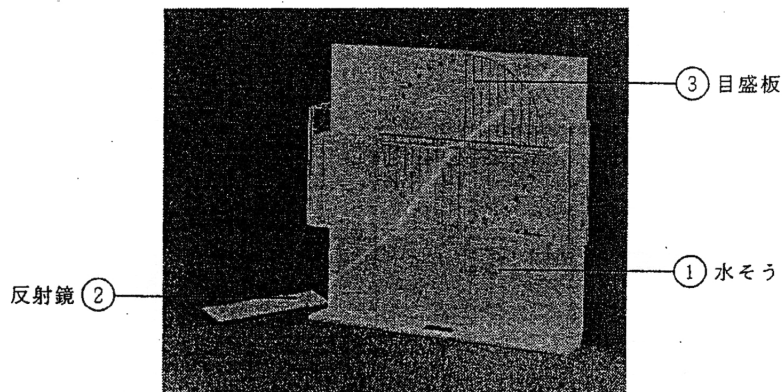


図1 装置の内容

使用実験例

I 光の屈折および屈折率の測定

<準備> 光学用水そう

光源装置 (LR-6形)

<方法>

1. 水そうに半分くらい水を入れます。目盛板を裏返しにして、横の直径と水面を一致させて板を水そうの後に付けます。(板と水そう壁の間をぬらして押すとよい)
2. 光源装置の光束は水そうの真横より少し前方から入れるようにして、光の進路が水そう後壁でみられるようにしてください。
3. 室内を少し暗くして、目盛板の中心に入射光束が当たるように光源または目盛板を動かします。また、光束を調節して鮮明に光の進路がみえ

るようにしてください。

4. 光の進路が水そうの後壁で鮮明にみられるようになれば、つぎの現象が観察できます。

- 光は空気、水中では直進する。
- 光は空気と水との接触面で屈折する。(目盛板で角度を測ってくらべるとよい)
- 光が水中にはいるとき、一部は水面で反射する。

5. 光の入射角をかえて、屈折する様子を観察させます。

<参考>

1. 水中から空气中へ進む光は、入射角が 48.5° 以内では全反射して、空气中には出ません。全反射の発展実験としては図3のようなことが簡単にやれます。

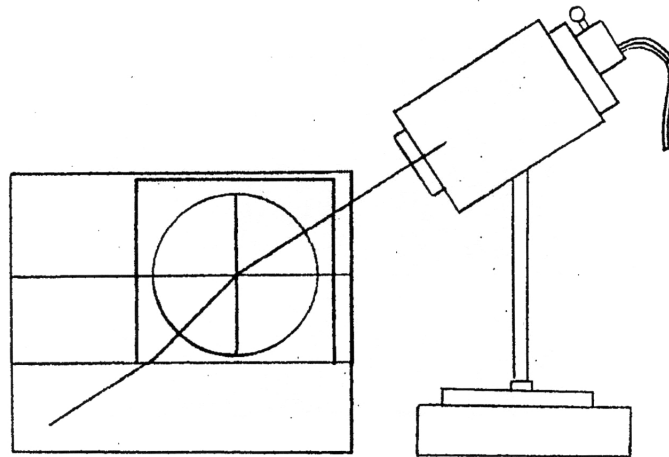


図2 光源装置 LR-6形を使った実験例

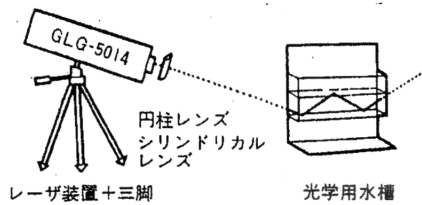


図3 鏡を底に敷いた全反射の実験

2. 目盛板上で、入射光線 AO, 屈折光線 OB であれば, 板上の目盛から AA', BB' の長さを読みとり AA'/BB' の比を求めると屈折率が得られます。
3. 入射角をかえ, 目盛板を入射光線が中心にくるように動かして屈折率を求めてみると, 入射角に関係せず一定の値が得られます。
4. 図4において, 屈折率(n)はつぎの式で示されます。

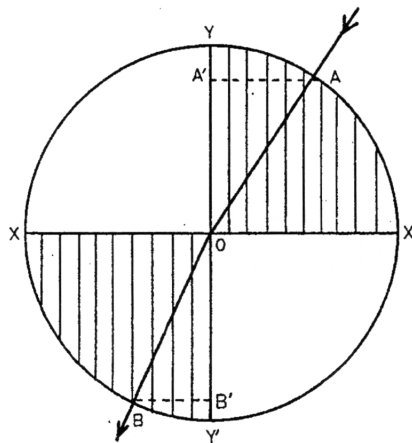


図4 目盛板の使い方

$$n = \frac{\sin \angle AOY'}{\sin \angle BOY'} = \frac{AA'/AO}{BB'/BO} = \frac{AA'}{BB'}$$

5. 入射光の一部が水面で反射している状態にも注意します。

II 全反射・臨界角

<準備> 光学用水そう
光源装置 (LR-6 形)

<方法>

1. 図5のように, 付属の鏡を利用して水そうの側面より光を入れます。
2. 光源の向きと位置を調整して(入射光をやや斜前方から入れ)光の進路が水そう後壁ではっきり見られるようにし, 目盛板を取りつけます。
3. 図5のような状態では臨界角に近く, 反射光が強くて屈折光は薄く水面に近いところに見られます。
4. 入射角を少し増して, 全反射の起こる角度を目盛板で読みとります。(臨界角は 48.5°)

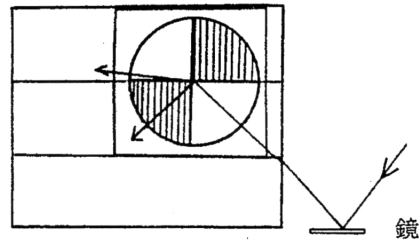


図5 全反射・臨界角の実験

III タヤけの実験

水そうに水を満たし, 牛乳を少量づつ入れて, 側面から水そうを観察します。この時, 反対側に白熱光源を持ってくると, 牛乳を入れるにしたがって, 光源が赤みがかってくるのがわかります。

IV 角度可変反射鏡

1. 角度可変反射鏡はミラー角度が自由に変えられるように可動ミラーになっています。

ミラー部を手動によって角度を変えます。

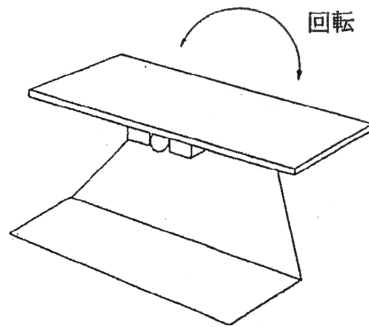


図6 角度可変反射鏡

2. 水そう底部より光を入射させるときは、図7のように使用します。

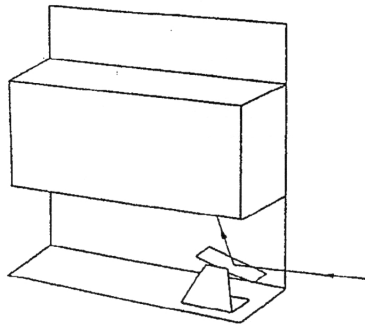


図7

3. 水そう内で使用する場合は、長い棒でミラー部を押して角度を変えて使用します。

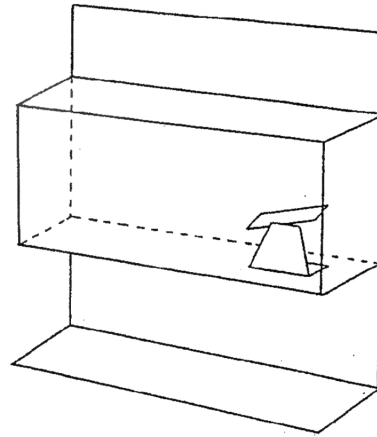


図8

4. 光の射影を見るには、鏡側面を水そう背面に接触させて使用します。