

実験で体験する物理

反射した光の行方

光の反射についてはみなさん比較的なじみ深いかと思います。反射しやすいものや、しにくいもの色々あると日常生活の中で私たちはごく自然な形でそれを知っているわけですが、ここではもう少し踏み込んで、確かな角度のもとに、その反射角度を検証してみましょう。角度を少しずつ変えていくと、ここでも光は不思議な現象を見せてくれます。それではさっそく、実験に取り掛かりましょう。

実験に使う部品を準備する

| 名 称 | 個数 | 備 考 | 写 真 |
|----------|-----|-------------------|------|
| ベースプレート | × 1 | (共通) | P004 |
| 電池ボックス | × 1 | (共通) 充電式単三電池含む | P004 |
| リード線 | × 1 | (共通) | P004 |
| 半導体レーザー | × 1 | (共通) | P004 |
| スクリーン | × 2 | (共通) | P004 |
| 全円分度器 | × 1 | SEC 02、SEC 03 で共通 | P004 |
| フェライト磁石 | × 3 | SEC 02、SEC 03 で共通 | P004 |
| プリズムカプセル | × 1 | 容器の中に水を入れる | P004 |



NOTES

備考に（共通）と記述されているものは「LABORATORY I 光の実験」に共通して使用する部品です。部品の写真は、表に記載された各ページを参照してください。

装置の組み立て方

01 この実験では、回折格子に代わってプリズムカプセルを使用します。プリズムにはあらかじめ水をいれておきましょう。石鹸などを少し混ぜると、水が白く濁って光の道筋が見えやすくなります

1-1。ただし入れすぎるとぼやけてしまうので注意してください。

※インスタントコーヒーや牛乳でも可

※液もれの原因となりますので、プリズムに接着してある透明シートには、強い衝撃などダメージを与えないよう注意してください。

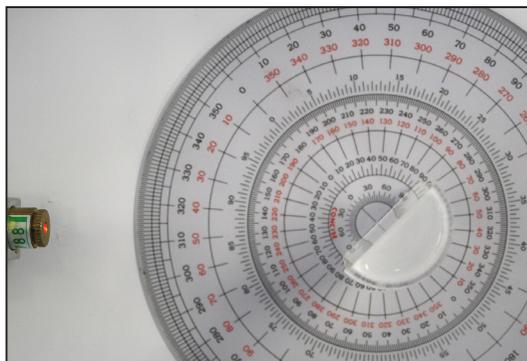
1-1



02 装置の基本的な構造は、**SEC 02** とほぼ同じ形です。全円分度器の中心と、プリズムカプセル反射面の中心が一致するように設置してください

2-1

2-1



NOTES

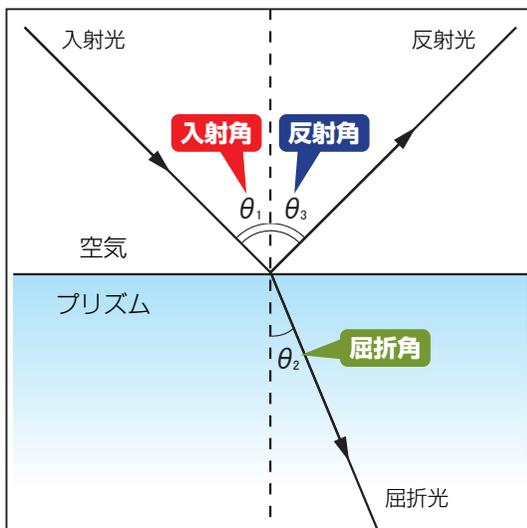
全円分度器の中心に、プリズムカプセル反射面の中心を 45° の角度で合わせて置いてください。すると実験したい入射角に合わせて全円分度器を回転させれば、上に乗ったカプセルも一緒に回り測定しやすくなります。例えば、入射角 30° で実験したい場合は、そのまま半導体レーザーの光が入る角度を 30° になるように全円分度器を回してください。



NOTES

レーザー光がプリズムの境界面へ斜めに入射するとき、境界面で折れ曲がって進む現象を確認できます。この現象を光の屈折といいます。また光が当たった点を原点として、境界面に対し垂直に引いた線と屈折光とが作る角度を屈折角といいます **2-2**。角度の求め方に注意しましょう。

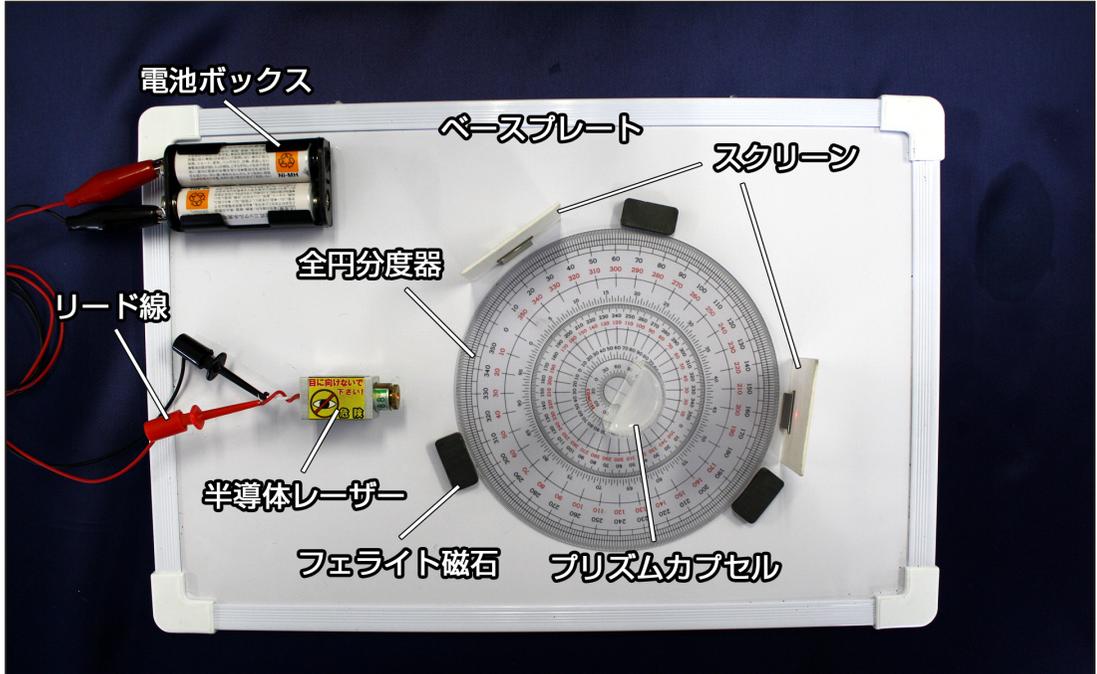
2-2



03

01、02の注意点を踏まえて、3-1を参考に実験装置を組み立ててください（実際の部品とは異なる場合があります）。

3-1



実験の手順と課題

04

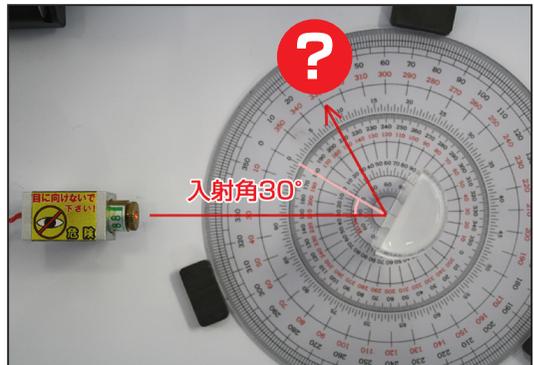
入射角を 30° にした時、反射角と屈折角は何度になりますか？ 4-1



SUBJECT

実験シート「光の実験 3-1」に観察結果を記入してください。

4-1



05 入射角を徐々に大きくすると、反射光と屈折光はどうなりますか？



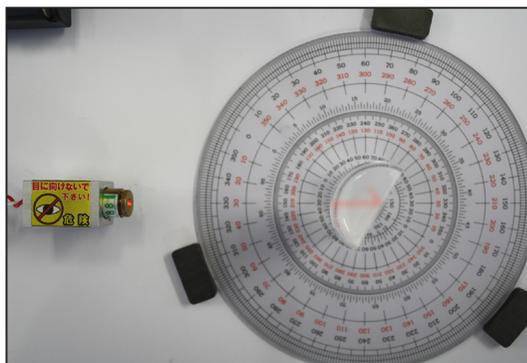
SUBJECT

実験シート「光の実験 3-2」に観察結果を記入してください。

I 光の実験

06 今度は、プリズムカプセルを逆向き、つまり曲がっている面が最初に当たるように置いてみましょう **6-1**。入射角を 30° にした時、反射角と屈折角は何度になるでしょうか。

6-1



SUBJECT

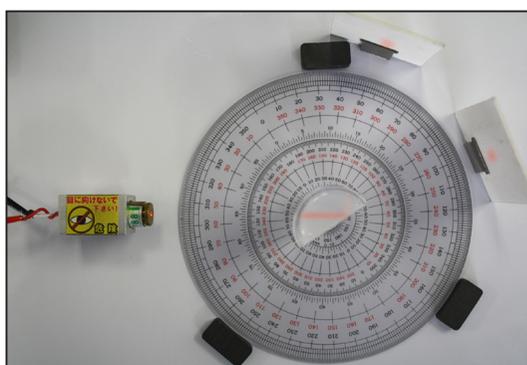
実験シート「光の実験 3-3」に観察結果を記入してください。

II 電場の実験

III 磁場の実験

07 **06**と同じくプリズムカプセルを逆向きにした状態で入射角を徐々に大きくすると、ある角度で屈折光がなくなります。その角度を求めてみましょう。

7-1



SUBJECT

実験シート「光の実験 3-4」に観察結果を記入してください。



NOTES

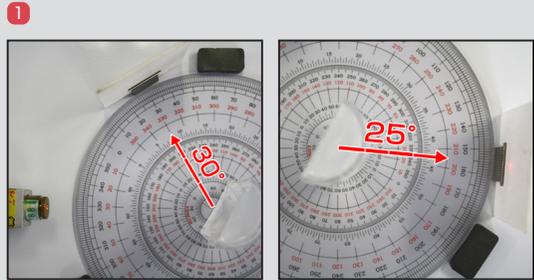
この実験では、プリズムカプセルの平らな面が、全円分度器の中心に来よう設置すると、観察しやすいと思います **7-1**。

IV 力学の実験

■ 解答のサンプル

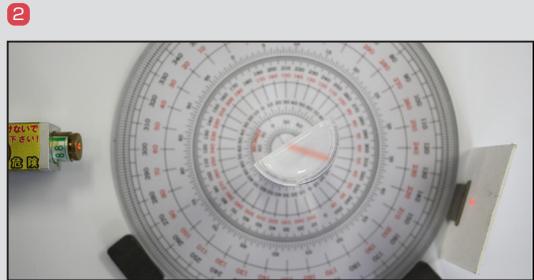
04 実験シート 光の実験 3-1

入射角を 30° にした時の、反射角と屈折角を求める問題です。全円分度器を読み取ると、反射角が「 30° 」、屈折角が「 155° 」となります **1**。若干の誤差は許容範囲ですので、近似値で判断してください。



05 実験シート 光の実験 3-2

04の状態から、入射角を徐々に大きくしたときの、反射光と屈折光を観察します。反射光は入射角に比例して大きくなりますが、屈折角は入射角 30° の場合 155° で、倍の 60° の場合は 135° とちいさくなっていることが分かります **2**。



06 実験シート 光の実験 3-3

プリズムカプセルを逆向きに置いて、入射角を 30° にした時の、反射角と屈折角を求める問題です。反射角が「 30° 」、屈折角が「 140° 」となります **3**。若干の誤差は許容範囲ですので、近似値で判断してください。



07 実験シート 光の実験 3-4

入射角がある角度になると屈折光がなくなります。その角度を求める問題です。その角度は理論的には「 48.6° 」となります。実際には光の当たる角度などで誤差がでることがあるので、近似値を測定してください。これは光の全反射という現象が起こっている状態です **4**。

