

SECTION

04

実験で体験する物理

光波の通り道

光が波であることはわかったと思います。しかし、その波はいったいどのように進んでいるのでしょうか。立体的に捉えたとして、X軸だけに進むのか、Y軸も同時に進むのか、全体に広がっているのか。もし進む道がいくつも分かれているなら、片方だけ塞いでやると光はどういった変化を見せるのか。この実験では「光波の通り道」について、詳しく検証していきます。

実験に使う部品を準備する

名称	個数	備考	詳細
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
フェライト磁石	× 3	(共通)	P004
偏光子と検光子	× 1	筒が偏光子、蓋が検光子	P004
フォトダイオード	× 1		P004
L型金具	× 1		P006
クリップ	× 1		P006



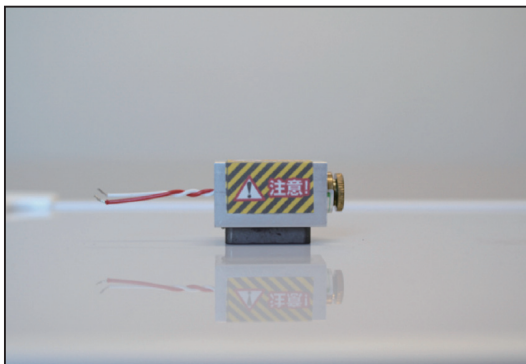
NOTES

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 フェライト磁石付き半導体レーザーの下に1個敷いて、高さを調節してください 1-1。

1-1



- 02 今回の実験では検光子（蓋）を回転させて、見え方の違いを観察します。そのため、検光子には 10° 刻みで計 36 本の目盛がひいてあります 2-1。検光子（蓋）の目盛上にある▽と、偏光子（筒）の△が重なる点が 0° となります。

※偏光子と検光子に貼り付けてある偏向シート（黒色のフィルム）は非常にデリケートですので、指や鋭利なもので触れないよう注意してください。

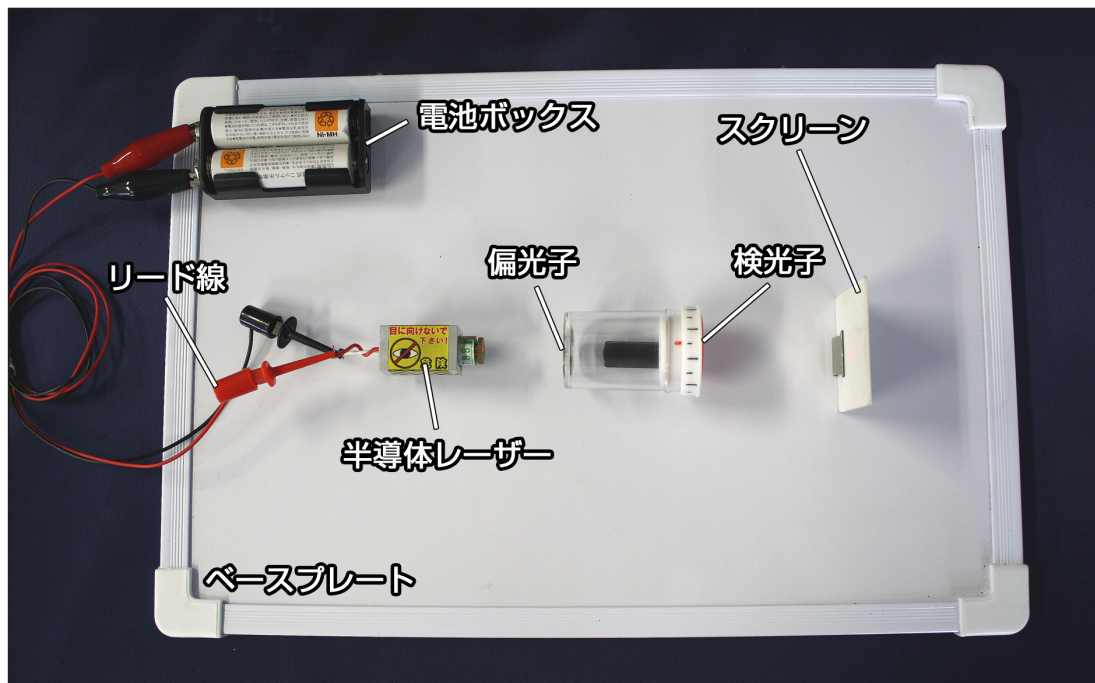
2-1



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

検光子を回転させ、スクリーン上の像が最も暗くなる角度を探します。その位置を 0° としましょう。この検光子の角度を変化させたとき、スクリーン上の像の明るさがどう変わるかを調べましょう 4-1。像が最も明るくなる角度は何度ですか？

4-1



SUBJECT

実験シート「光の実験 4-1」に観察結果をスケッチしてください。

05

像が最も暗くなる角度は、初めに決めた 0° のほかに何度がありますか？



SUBJECT

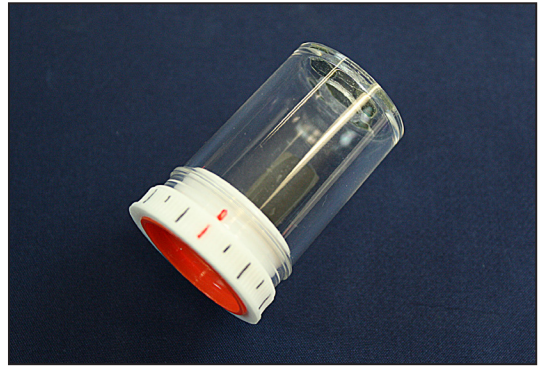
実験シート「光の実験 4-2」に観察結果を記入してください。



NOTES

5-1 のように、検光子から偏光子にかけて 0° の位置を赤線で記しておく、すぐに最も暗い場所に戻すことができます。

5-1



06

04と05を踏まえて、像の明るさ（光の強度）と検光子の角度との関係をグラフを書き、線を結んでみましょう。中間の角度の明るさは、実際に回転させた時の感覚で予想してみてください。



SUBJECT

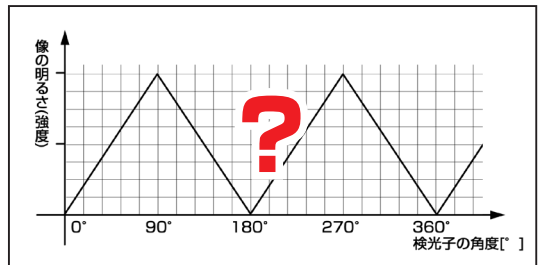
実験シート「光の実験 4-3」に観察結果を記入してください。

感覚だけではグラフ作成は難しいかも知れませんが、6-1。光の強度を数値化できればいいのですが…。そんな時、「フォトダイオード（光センサ）」という部品を使えば、光の強度を電圧値として数値化できます。電圧を計測するには「テスター」を使用します。電圧、テスターの使い方は「LABORATORY- II 電場の実験」編の SECTION 01 で学びます。興味のある方は実験してみましょう。

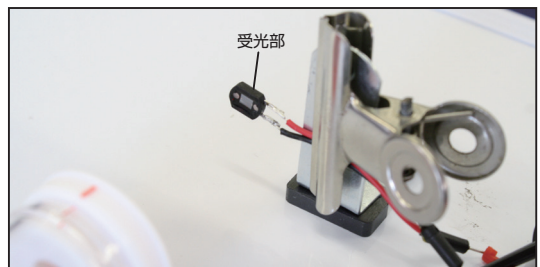
[装置の組み立て方]

実験装置 3-1 のスクリーンを外してフォトダイオードを設置します。L型金具をフェライト磁石を使ってベースプレートに留め、レーザー光がフォトダイオードの中心に当たるようにダイオードのリード線をクリップでL型金具に留めます 6-1。次にフォトダイオードのリード線をテスターにつないで電圧を計測しながら検光子を回転させ、光の強度変化と電圧の関係を「光の実験 4-3」のグラフに記入しましょう。

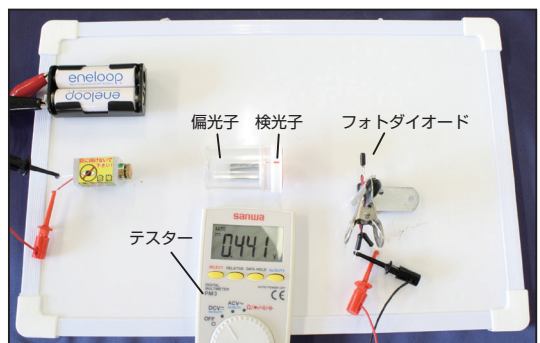
6-1



6-1



6-1



07 検光子だけで液晶画面（携帯電話、ディスプレイなど）をのぞいてみましょう **7-1**。



SUBJECT

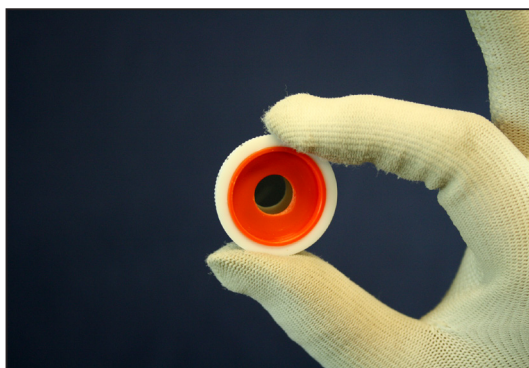
実験シート「光の実験 4-4」に観察結果を記入してください。



NOTES

携帯電話が有機 EL 画面だと真っ暗になることはありません。検光子を回転させると、画面はどのように変化しますか？

7-1



08 **07**と同じように、次は教室の明かり（蛍光灯）をのぞいて、同じことを試してみましょう **8-1**。どのように違いましたか？



SUBJECT

実験シート「光の実験 4-5」に観察結果を記入してください。

8-1



■ 解答のサンプル

04 実験シート
光の実験 4-1

検光子を回転させ、最も明るくなる角度を求める問題です。最も暗い場所を 0° と決めているので、その場所から「 90° 」回した箇所が正解になります **1**。

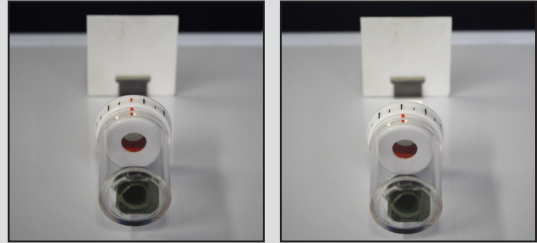
1



05 実験シート 光の実験 4-2

04で決めた 0° のほかに、像が最も暗くなる角度があります、その何度を求める問題です。検光子を回していくと、最初の 0° から「 180° 」回した角度に、真っ暗になる箇所があることがわかります²。

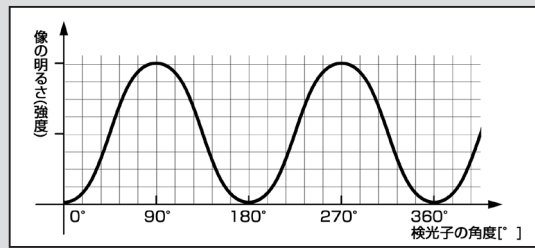
2



06 実験シート 光の実験 4-3

04と05を踏まえて、グラフを書いてみます。最も明るい角度と暗い角度から予想して、間の曲線は³のようになればよいでしょう。興味がある方はフォトダイオードを使った実験にも挑戦してみましょう。

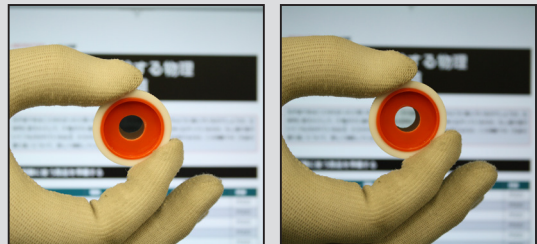
3



07 実験シート 光の実験 4-4

検光子だけで、手持ちの液晶画面を覗いてみる実験です。検光子（ふた）の部分をとって観察してください。偏光子と一緒に覗いた時と同じように、回すことで液晶画面の明るさに変化がでますね⁴。

4



08 実験シート 光の実験 4-5

07と同じ要領で教室の明かり（蛍光灯）を覗いてみる実験です。先ほどと違い、いくら検光子を回しても明るさは変化しないのがわかります⁵。

5

