|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 組 | 番 |  |

**偏光は*x*成分、*y*成分のように直交分解できるか。【実験３】**

例えば0°に偏光した照度１の光があって、この光を60°の偏光板に通せば、【実験２】より

？

-30

60

60

0



60

0

の割合が透過して出てくる。もし－30°の偏光板だったら



－30

0

の割合が透過するはずなので、照度１の0°偏光の光を60°と－30°に直交分解した光は、合計すれば元の光の照度１に戻って、光は直交する２方向に２分割できるのではないか⁉

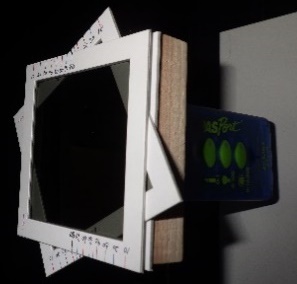
**方法：1．**カーテンを閉めて外光変化による室内の明るさの変化がないようにする。

**2．**光センサに偏光板①（以下**中の偏光板**と呼ぶ）が０°、**上**の偏光板③が＋60°の偏光になるように重ね照度を測る。（実験の目的のためには上の＋60°偏光板はいらないが一応２枚でやる）

**3．**中の偏光板①の下に、＋60°の偏光になるように下の偏光板③を入れ、上の偏光板②を下の偏光板③と向きを合わせ照度を測る。

**4．**中の偏光板③の下に、－30°の偏光になるように下の偏光板①を入れ、上の偏光板②を下の偏光板①と直角にして照度を測る。

**5．**中の偏光板①の下に、＋90°の偏光になるように下の偏光板②を入れ、上の偏光板③を中の偏光板①と＋60°にして照度を測る。



**下の偏光板は、一番の上の偏光板と同じか90°差なので一番上の偏光板と揃えて台に合わして置き、中間の偏光板だけ回して角度を設定する。**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **偏光板の角度設定は裏の写真参考** | **測定**  **照度　Lux** | **吸収補正後の**  照度　Lux | 吸収補正と  **0点調整後の**  下の偏光板を台に合わせると設定し易い  照度　Lux |
| **上＋60°**  **中0°** | **.　.　.　.　.** | **２**枚分吸収補正  **.　.　.　.** | ***L***  **.　.　.　./** |
| **上＋60°**  **中0°**  **下＋60°** | **.　.　.　.　.** | **３**枚分吸収補正  **.　.　.　.** | ***Lx***  **.　.　.　.** | ＋60°⇒－30°を90°分解し  **再合計**した照度  ***Lx* + *Ly***  **.　.　.　.** |
| **上＋60°**  **中0°**  **下－30°** | **.　.　.　.　.** | **３**枚分吸収補正  **.　.　.　.** | ***Ly***  **.　.　.　.** |
| **上＋60°**  **中0°**  **下＋90°** | **.　.　.　.** | ３枚分吸収補正  **.　.　.　.** | 0.0.0.0**.** |

**処理：１．【吸光補正】**同じ偏光でも吸収のある偏光板を２枚と３枚を比較するため、枚数分だけ【実験１】の平均透過率で**繰返し割って**、同じ偏光での吸光が無かった値を推定する。

**2．【0点調整】一番下の直前の偏光板と直交している吸収補正後の照度**は本来０のはずなので、この数値を０とするために、そのほかの実験の吸収補正後の照度の数値から全部この照度を**引く**。

**３．【再合計】**－30°と＋60°に直交分解した補正調整後の照度を再合計する。

**結果**

**１．**異なる角度の２枚の偏光板を重ねたものに、さらに３枚目の偏光板を下に90°異なる２通りの角度で入れると、そのそれぞれの照度の合計は元の２枚の時の照度と　　　　　　　　　　　　.　になる。

**2．**３枚目の**下の偏光板**は、「直前の**中の偏光板**との角度」か「さらに**上の偏光板**の角度」のうち　　　　　　.**の偏光板**の角度と関係があり　　　　　　.**の偏光板**の角度とは関係が無い。

**考察**

光の照度を*x、y*方向へ分解した照度*Lx*と*Ly*と、もとの光の照度の大きさ*L*、との関係は、**結果１**から

となっている。力学の分野では*x、y*方向への分解といえば、力の分解があった。*Fx*と*Fy*と力の大きさ*F*との関係は

θ

*Fx=F*cosθ

*Fy=F*sinθ

*x*

*y*

であったから、今の光の場合とは違っている。むしろ２乗したものと関係が似ている。

そこで、と考えると、**照度のルート**が、*F*のように*x、y*方向に分解して*Fx*　、*Fy*とできるような量になっていると考えられる。照度のルートに比例する量は光のどんな物理量なのか。照度*L*は光波のエネルギーを表す。そこで、一般的に波のエネルギーの√に比例する量で方向を持つ量といえば、**振動の向きと大きさ(振幅)**という量がある。

仮に照度のルート、光の振動の振幅*A*と向きを0°と考えてみる。角度－30°の偏光板(*x*)と、角度－30+90°=60°の偏光板(*y*)によって、この振動が*x、y*方向へ分解され*Ax*、*Ay*になるが、振動の振幅*A*や分解した*Ax*、*Ay*は直接観測できず、観測されるのはエネルギーとしての照度*Ax*2*、Ay*2だけであると考えて【実験２】と【実験３】の照度***L***の結果を説明できるか考えなさい。

|  |
| --- |
|  |

****

