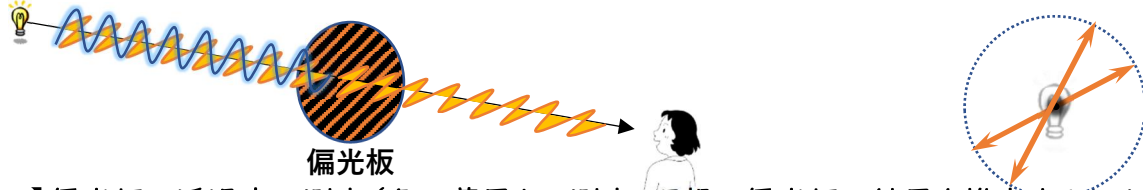




光は横波。振動は進行方向に直角。実際に電球から出る光の振動方向は、進行方向に直角な方向 360°均等にある。  
 光は電気や磁気の振動であるから、ガラスなど物質中では電子を振動させる反動で影響を受ける。偏光板という物質を透過するとある方向の振動だけが全て吸収されて無くなる。その結果、それと直角な方向の振動の光だけになる。



【実験1】偏光板の透過率の測定(色の薄黒さの測定:理想の偏光板の結果を推定するために)

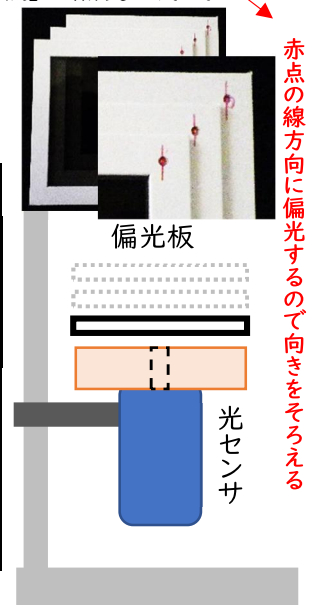
疑問:偏光方向を合わせれば2枚重ねても、1枚のときと同じ透過率か(透明か?)

装置:デジタル照度計(0.01Luxの精度のもの)、偏光板3枚(枠付き偏光板 70×70mm UnDigital)

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。

- デジタル照度計の光センサの上に何も乗せない状態で「偏光板なし」の照度を測る。
- 光センサの上に「偏光板1枚」をのせ照度を測る。
- 乗せた偏光板の上に、もう一枚**同じ偏光方向**に偏光板を重ね「偏光板2枚」の照度を測る。(偏光方向)
- 乗せた2枚偏光板の上に、さらにもう一枚**同じ偏光方向**に偏光板を重ね「偏光板3枚」の照度を測る。

照度		透過率	
偏光板なし	$L_0$ <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> Lux		
偏光板1枚 透過率補正あり	偏光板1枚:透過率補正照度 $L_1$ 補 <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> Lux	処理1③	平均透過率 0. <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
偏光板1枚	$L_1$ <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> Lux	処理1①	0. <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
偏光板2枚	$L_2$ <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> Lux	処理1②	0. <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
偏光板3枚	$L_3$ <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> Lux		



処理:1.①偏光板2枚のときの照度を、1枚のときの照度で割って透過率を求める。

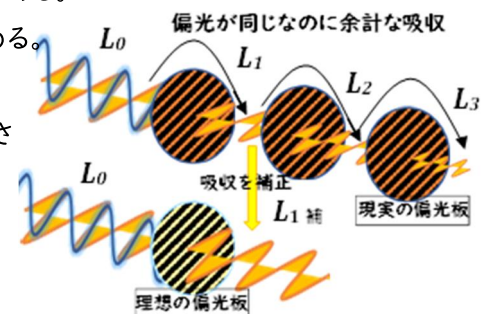
②偏光板3枚のときの照度を、2枚のときの照度で割って透過率を求める。

③平均透過率を求める。

2. 平均透過率で「偏光板1枚」の照度を割って、偏光に無関係な薄黒さを補正し、理想の偏光板による結果(透過率補正照度)を求める。

結果:1. 偏光板は同じ偏光でも薄黒さによる吸収で平均の透過率は  であった。

2. 理想の偏光板1枚による照度(透過率補正照度)  $L_1$  補を偏光板なしの照度  $L_0$  で割ると  の割合になる。



今回の実験のメイン考察: 次の実験2の結果のグラフを利用して、この実験1の結果2について考察せよ。

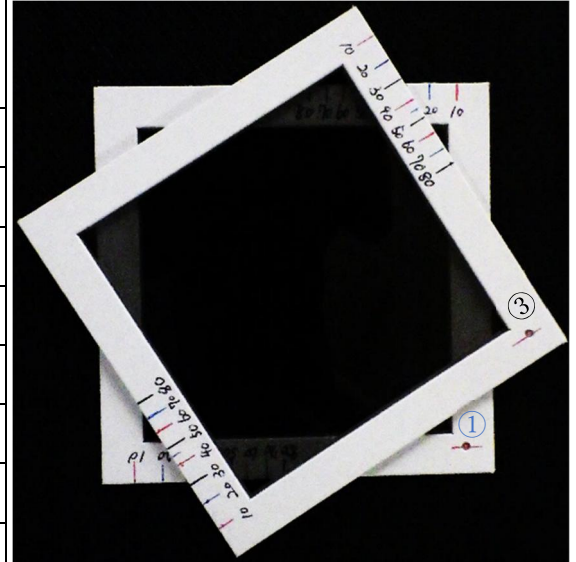
**【実験 2】偏光角度が  $\theta$  異なるときの透過率を測定する。(マリユスの法則)**

疑問: 1枚目の偏光板で決まった偏光角度から角度  $\theta$  異なる偏光板を透過する透過率はどうなるのか。

方法: 1. 光センサーの上に①の偏光板を置き、その上に向きを合わせて③の偏光板を乗せ照度を測る。

2. 偏光板の周辺と同じ目盛り同士を合わせ偏光板①と③の角度差を  $10^\circ$  ずつ変え  $90^\circ$  まで照度を測定する。

角度 $\theta$	照度 Lux	0点調整した照度 Lux	0~1に規格化した照度	$\cos^2 \theta$
$0^\circ$	<input type="text"/> . <input type="text"/>	<input type="text"/> . <input type="text"/>	1.00	1.00
$10^\circ$	<input type="text"/> . <input type="text"/>	<input type="text"/> . <input type="text"/>	0. <input type="text"/>	0.97
$20^\circ$	<input type="text"/> . <input type="text"/>	<input type="text"/> . <input type="text"/>	0. <input type="text"/>	0.88
$30^\circ$	<input type="text"/> . <input type="text"/>	<input type="text"/> . <input type="text"/>	0. <input type="text"/>	0.75
$40^\circ$	<input type="text"/> . <input type="text"/>	<input type="text"/> . <input type="text"/>	0. <input type="text"/>	0.59
$50^\circ$	<input type="text"/> . <input type="text"/>	<input type="text"/> . <input type="text"/>	0. <input type="text"/>	0.41
$60^\circ$	<input type="text"/> . <input type="text"/>	<input type="text"/> . <input type="text"/>	0. <input type="text"/>	0.25
$70^\circ$	<input type="text"/> . <input type="text"/>	<input type="text"/> . <input type="text"/>	0. <input type="text"/>	0.12
$80^\circ$	<input type="text"/> . <input type="text"/>	<input type="text"/> . <input type="text"/>	0. <input type="text"/>	0.03
$90^\circ$	<input type="text"/> . <input type="text"/>	<input type="text"/> . <input type="text"/>	0.00	0.00



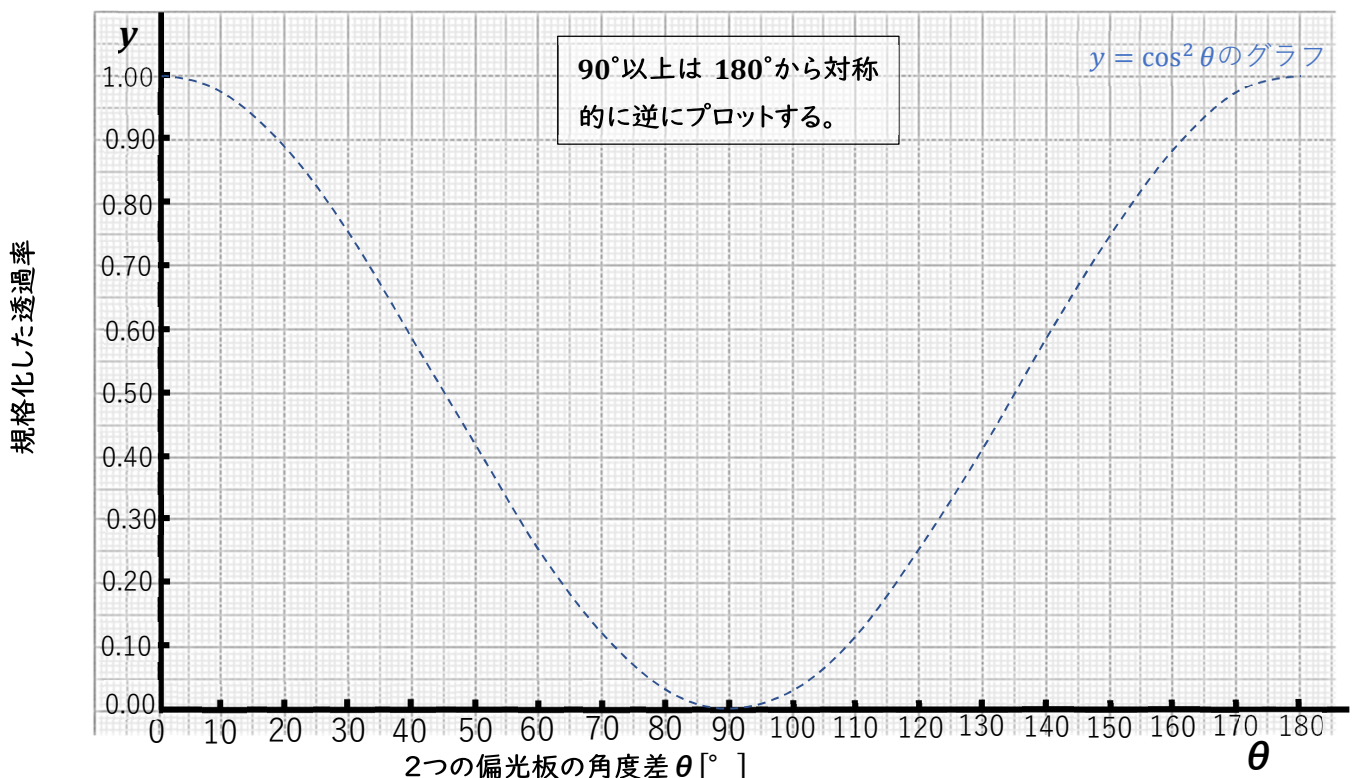
偏光板の枠に印した両側の角度の目盛を合わせようように角度差を設定する

処理: 1. 【0点調整】: 現実の偏光板は偏光しきらないので直交 ( $90^\circ$ ) でも漏れて 0 にならない。これを 0 に補正する。

角度差  $90^\circ$  の照度を 0 にするため、すべての  $\theta$  の照度から  $90^\circ$  の照度を引く。

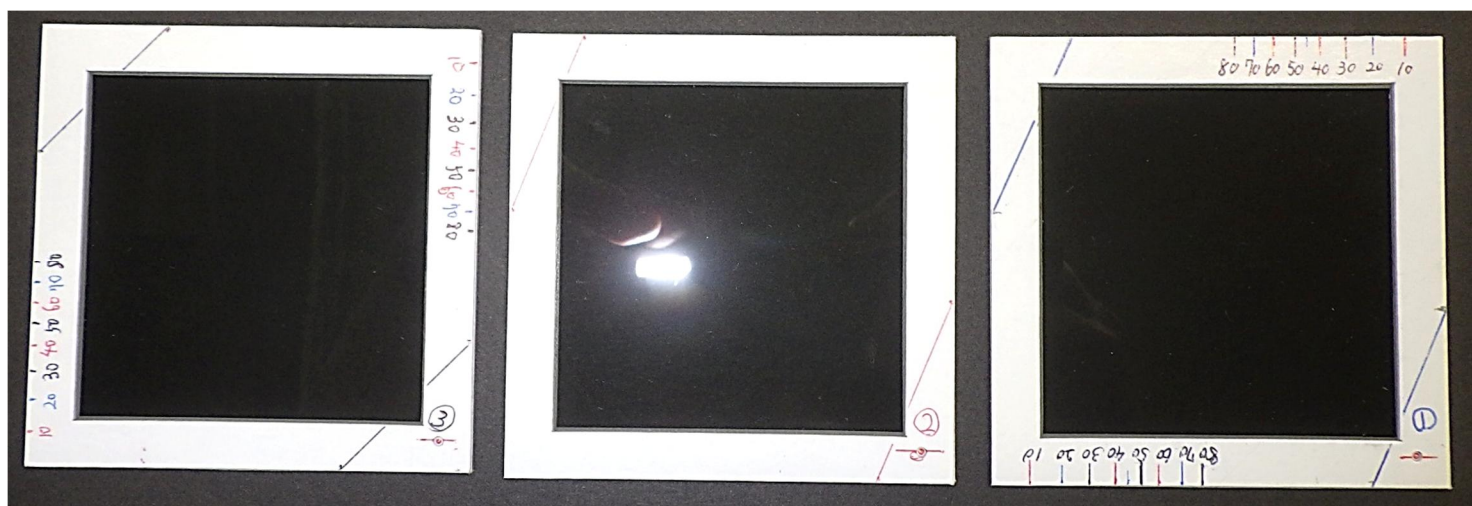
2. 【規格化】: 【0点調整】したすべての  $\theta$  の照度を【0点調整】した  $0^\circ$  の照度で割る。... 0~1 に規格化する。

3. 【グラフ化】 規格化した照度をグラフにしてなめらかな曲線でつなぎ、 $\cos^2 \theta$  のグラフと比較する。



結果: 規格化した透過率の変化の仕方は、 $\cos^2 \theta$  と比較すると 。

参考:



UnDigital 7cm×7cm 枠付き偏光板に着ける目盛りの位置

①は 10°~80°を上右端からと下左端から、右下 67.5°から右下 22.5°、左上 67.5°から左上 22.5°

②は右下 67.5°から右下 22.5°、左上 67.5°から左上 22.5°

③は 10°~80°を左下端からと左上端から、右下 45°から右下 45°、左上 45°から左上 45°

角度°	x mm	角度°	x mm
0	0.0		
10	5.6		
20	10.5		
		22.5	11.6
30	14.8		
40	18.7		
		45	20.5
50	22.3		
		67.5	28.0
60	25.6		
70	28.8		
80	31.9		