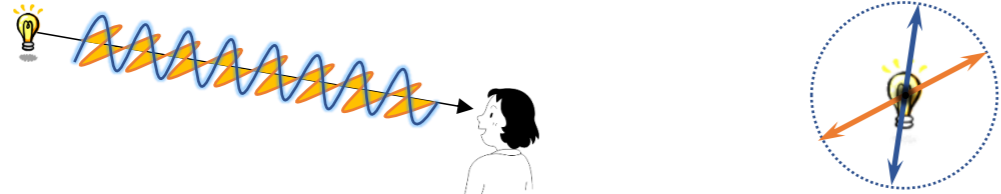


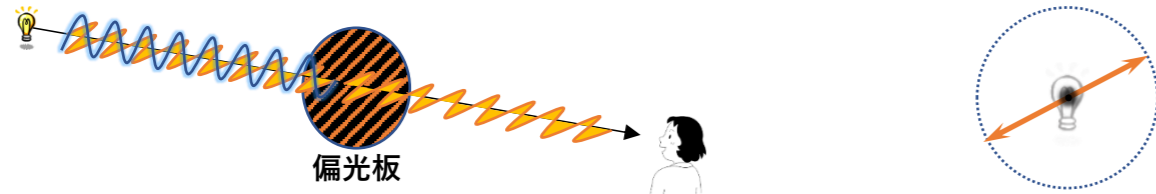
光の照度と偏光分解【実験1・2】

組	番
---	---

光は横波で、振動は進行方向に直角である。電球から出る光の振動面は進行方向から見て 360° 全てである。



光の振動の正体は電気力や磁気力で、光路中に物質を入れると、電気の振動が物質の電子を振動させ光としての電気の振動はそこに吸収されます。電子の振動が一方向に制限された偏光板というものが、偏光板を透過して出てくる光はある方向の振動が全て吸収されて無くなっている、それと直角な方向の振動だけの光になっている。



【実験1】そもそも偏光板の偏光方向と同じ角度に偏光した光は 100% 偏光板を通過するのか。

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 2 枚組: UnDigital)

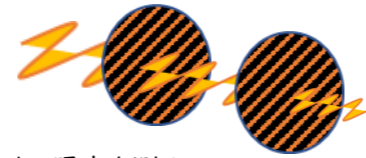
方法: 1. カーテンを閉めて外光変化による室内の明るさの変化がないようにする。

2. デジタル照度計の光センサの上に何も乗せない状態で照度を測る。

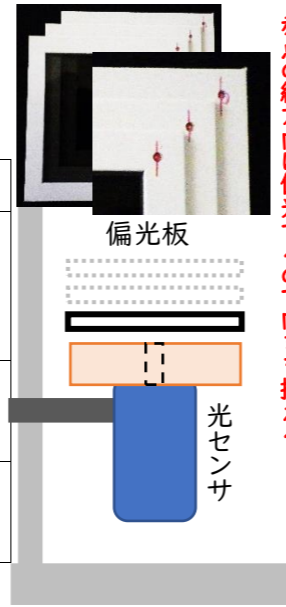
3. 光センサの上に 1 枚偏光板をのせて照度を測る。

4. 光センサの上に乗せた 1 枚偏光板の上に、同じ偏光方向にもう一枚偏光板を乗せて照度を測る。

5. 光センサの上に乗せた 2 枚偏光板の上に、同じ偏光方向にさらにもう一枚偏光板を乗せて照度を測る。



照度		透過率	
偏光板なし	測定 <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 処理 2 <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> Lux	処理 1 平均透過率	0. <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
偏光板 1 枚	測定 <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> Lux	処理 1	0. <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
偏光板 2 枚	測定 <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> Lux	処理 1	0. <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
偏光板 3 枚	測定 <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> Lux	処理 1	0. <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>



赤点の線方向に偏光するので向きを揃える

処理: 1. 偏光板 2 枚の照度が 1 枚の照度の何倍か透過率を計算する。同様に、偏光板 3 枚の照度が 2 枚の照度の何倍か透過率を計算する。計算で求めた二つの透過率の平均値として平均透過率を計算する。

2. 平均透過率で割って、偏光板 1 枚のときの照度から偏光板による吸収を補正した照度を計算する。

結果: 1. 偏光板は同じ偏光でも吸収があり、平均の透過率は である。

2. 偏光板 1 枚で透過率補正した照度は、偏光板なしの照度の の比率である。

考察: 実験 2 の結果を踏まえて、結果 2 について考察せよ

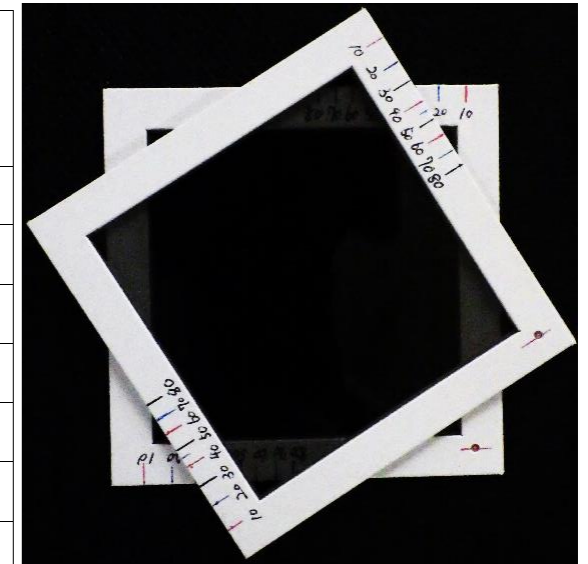
【実験2】偏光板の偏光方向とθだけ異なる角度に偏光した光は偏光板をどの程度透過するのか。

方法: 1. デジタル照度計の光センサーの上に、偏光の向きを同じにした 2 枚の偏光板を乗せ、照度を測る。

(注意: 偏光板の周囲に目盛りがついている 2 枚を、右図のような順番で乗せる)

2. 偏光板の周囲の目盛りを利用して、①と③の 2 枚の偏光の角度を 10° ずつ広げながら 90° まで照度を測定する。

角度 θ	照度 Lux	0 点調整した照度 Lux	規格化した照度	cos ² θ
0°	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>	1.00	1.00
10°	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>	0. <input type="text"/> <input type="text"/>	0.97
20°	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>	0. <input type="text"/> <input type="text"/>	0.88
30°	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>	0. <input type="text"/> <input type="text"/>	0.75
40°	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>	0. <input type="text"/> <input type="text"/>	0.59
50°	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>	0. <input type="text"/> <input type="text"/>	0.41
60°	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>	0. <input type="text"/> <input type="text"/>	0.25
70°	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>	0. <input type="text"/> <input type="text"/>	0.12
80°	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>	0. <input type="text"/> <input type="text"/>	0.03
90°	<input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/>	00.00	0.00	0.00



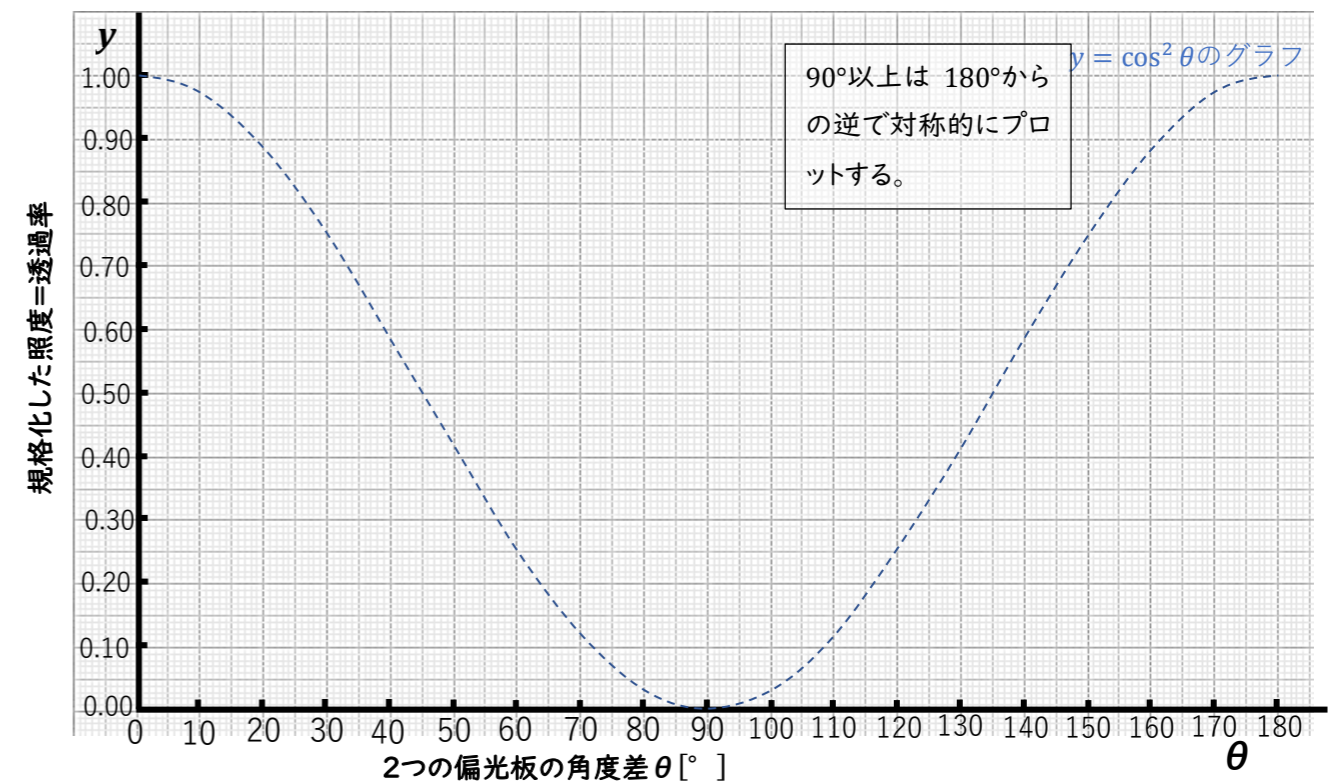
偏光板の枠に印した両側の角度の目盛を合わせるように角度差を設定する

処理: 1. 【0 点調整】: 理想的な完全な偏光板ではないため直交しても漏れがあるのでその補正(0点調整)をする。

偏光の角度差を 90° にしたときの照度を 0 とみなすため、すべての測定値から 90° の測定値を引く。

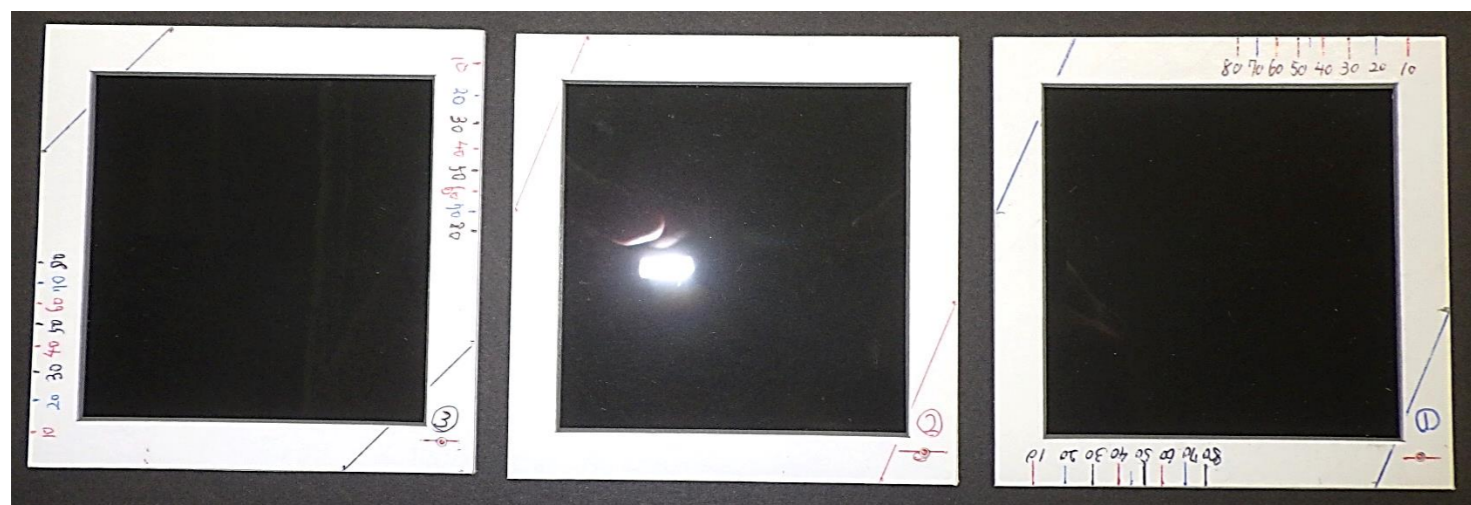
2. 【規格化】: 0° が 1.00 で、90° が 0.00 になるように、【0 点調整】したすべての照度を【0 点調整】した 0° の値で割る。

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、cos² θ のグラフと比較する。



結果: 規格化した照度の透過率は、θ° の関数として と書ける。

参考:



UnDigital 7cm×7cm 枠付き偏光板に付ける目盛りの位置

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		