

HƯỚNG DẪN THÍ NGHIỆM BÀI 2

1. Tên bài: Khảo sát hiện tượng phân cực ánh sáng - kiểm nghiệm định luật Malus

2. Nhận xét:

- Bài này được mỗi cái tên nghe thì hay nhưng nội dung thì chả có gì. Thí nghiệm tiến hành khá khó chắc chỉ mất 5 phút (đối với tôi) còn với các bạn thì chắc mất 6 phút → nhìn thời gian thì cũng đủ hiểu khó đến mức nào rồi.

3. Giải quyết:

3.1. Những điều cần biết:

- Các bạn cần trang bị những kiến thức liên quan tới hiện tượng phân cực để trả lời một số các câu hỏi lý thuyết như:

- Thế nào là hiện tượng phân cực.
- Thế nào là ánh sáng tự nhiên, ánh sáng phân cực
- Biểu thức của định luật Malus là gì?
-

- Giá trị độ chia nhỏ nhất của thước đo góc 1^0 , giá trị độ chia nhỏ nhất của micro ampe kế (cái này nó khác với cấp chính xác của microampe kế đấy nhé).

3.2. Quá trình đo cần chú ý:

- Nói chung thì đọc sách hướng dẫn về bài này sẽ chỉ giúp cho chúng ta có cái nhìn tổng quan về lý thuyết hiện tượng phân cực chứ tôi đoán đọc hướng dẫn xong chắc các bạn chưa tưởng tượng được hệ đo thực tế như thế nào → tin buồn là tôi chưa có điều kiện để chụp lại hệ đo thực tế của chúng ta nhưng nhìn chung khi vào chúng ta chỉ cần làm đúng các bước sau:

- B1: Nhìn và ngắm thiết bị (tất nhiên sờ một chút cũng được) → nhận biết xem bộ thí nghiệm gồm những cái gì.
- B2: Bật đèn và chỉnh 0 (chú ý không nên mở rèm cửa sổ khi chỉnh 0 vì ánh sáng dễ lọt vào cảm biến
- B3: Điều chỉnh góc quay cho tới vị trí kim ampe có độ lệch lớn nhất → điều chỉnh R để kim lệch tối đa (thường là 98 hoặc 100).
- B4: Vặn 5^0 một → ghi kết quả là xong

- Số liệu đúng là số liệu có tính chất đối xứng, khi quét từ 0 đến 360 (tức là hai giai đoạn cường độ dòng điện giảm dần về 0 và tăng dần đến giá trị cực đại phải cân đối nhau → tất nhiên là đừng có đối xứng quá → 100% bịa số liệu → vì thực tế nó không đối xứng hoàn toàn đâu)

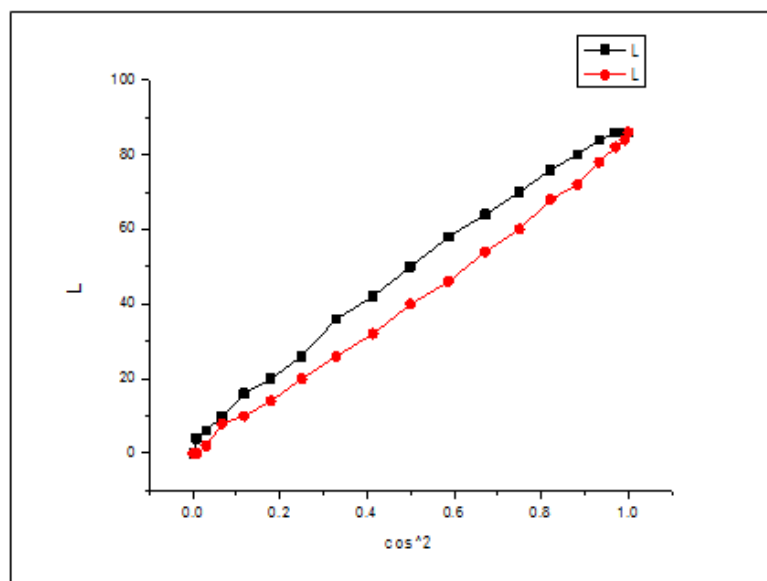
4. Xử lý số liệu:

- Có mỗi việc thay số và bấm máy tính ra kết quả (nếu bạn nào biết chút ít về excel thì chỉ cần lập hàm rồi kéo chuột một cái là ra hết số liệu).

- Đồ thị hình như là đường thẳng dốc xuống vì theo trí nhớ của tôi thì chắc chắn nó không phải là đường cong → cường độ ánh sáng phân cực I_1 phụ thuộc vào hàm $X = \cos^2 \alpha$ là hàm bậc XXX (cái này tự suy nhé).

5. Báo cáo mẫu:

Giá trị độ chia nhỏ nhất của góc quay α			1 độ		
Giá trị độ chia nhỏ nhất của thang đo luxmeter			2 μA		
α	L	$\cos\alpha$	α	L	$\cos\alpha$
0	86	1.000	90	0	0.000
5	86	0.996	95	0	-0.087
10	86	0.985	100	2	-0.174
15	84	0.966	105	8	-0.259
20	80	0.940	110	10	-0.342
25	76	0.906	115	14	-0.423
30	70	0.866	120	20	-0.500
35	64	0.819	125	26	-0.574
40	58	0.766	130	32	-0.643
45	50	0.707	135	40	-0.707
50	42	0.643	140	46	-0.766
55	36	0.574	145	54	-0.819
60	26	0.500	150	60	-0.866
65	20	0.423	155	68	-0.906
70	16	0.342	160	72	-0.940
75	10	0.259	165	78	-0.966
80	6	0.174	170	82	-0.985
85	4	0.087	175	84	-0.996
90	0	0.000	180	86	-1.000



Đồ thị $L = f(\cos^2 \alpha)$ chứng tỏ định luật Malus về phân cực ánh sáng đã được nghiệm đúng

Vấn đề chính ở bài này nằm ở ô sai số. Tùy từng quan điểm của giáo viên nên đánh giá kích thước ô sai số cho đến giờ vẫn chưa thống nhất cho lắm. Tôi đưa ra cho các bạn một cách tính sai số để lựa chọn ô sai số sao cho kích thước thích hợp nhất. Ô sai số của chúng ta sẽ có một cạnh là $2x\Delta L$, một cạnh là $2x\Delta(\cos^2 \alpha)$. Cạnh $2x\Delta L = 2x2\mu\text{A} \rightarrow$ vấn đề còn lại là tính được độ dài cạnh $2x\Delta(\cos^2 \alpha)$

Chúng ta sẽ sử dụng phương pháp tính sai số tuyệt đối để xác định sai số của hàm $y = \cos^2 \alpha$

$$\Delta\alpha = 1^0 = \frac{\pi}{180}$$

$$\ln y = 2\ln(\cos\alpha) \rightarrow \frac{dy}{y} = 2 \frac{d\cos\alpha}{\cos\alpha} = -2tg\alpha d\alpha$$

$\rightarrow \Delta y = |\sin 2\alpha| \Delta\alpha \rightarrow$ sai số tuyệt đối sẽ phụ thuộc vào góc $\alpha \rightarrow$ nhưng sai số tuyệt đối sẽ được lấy theo giá trị lớn nhất \rightarrow tức là chỉ cần xử lý ông khỏe nhất thì tất cả các ông yếu hơn đều xử lý được hết \rightarrow vậy sai số tuyệt đối của $\Delta y = \Delta\alpha = \frac{\pi}{180} = 0.017 \rightarrow$ cạnh còn lại của ô sai số sẽ là 2×0.017

ARE YOU OK? ☺
CHÚC MỌI NGƯỜI HỌC TỐT ^_^