

9. Изучение поляризации света, отраженного от поверхности диэлектрика

Цель работы: исследовать зависимость степени поляризации отраженного света от угла падения.

Оборудование: источник электропитания, корпус осветителя (настольный), источник света с лампой накаливания, пластина с одинарной щелью, прозрачный полуцилиндр, лимб, поляроиды в рамке (2 шт.), кювета, коврик.

Ход работы

1. Вставьте в корпус осветителя (настольного) полуцилиндр и источник света с лампой накаливания. Лампу подключите к источнику электропитания. В паз (ближайший к лампочке) в корпусе осветителя вставьте пластину с одинарной щелью, в следующий паз – одну из рамок с поляроидом. Установите корпус осветителя с поляроидом на поверхности стола, так чтобы можно было, глядя вдоль поверхности стола, разглядеть нить лампы накаливания через щель и поляроид.

2. Возьмите второй поляроид в руки и, глядя через него на щель в осветителе, постепенно поверните второй поляроид на 90° . Зафиксируйте, в каком положении второго поляроида у вас в руках уровень яркости нити лампы, рассматриваемой через два поляроида, становится нулевым или минимальным.

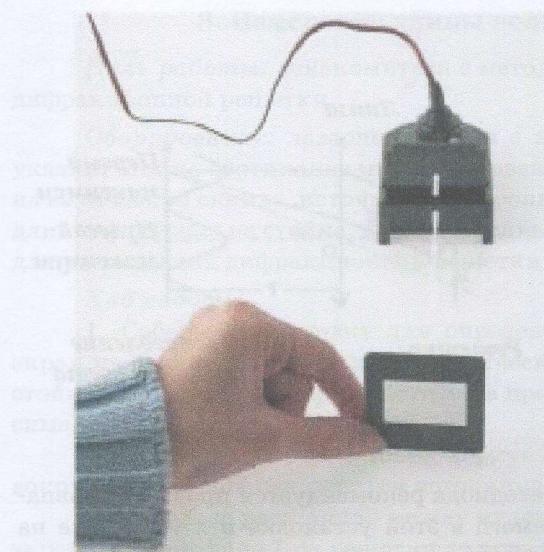


Рис. 44

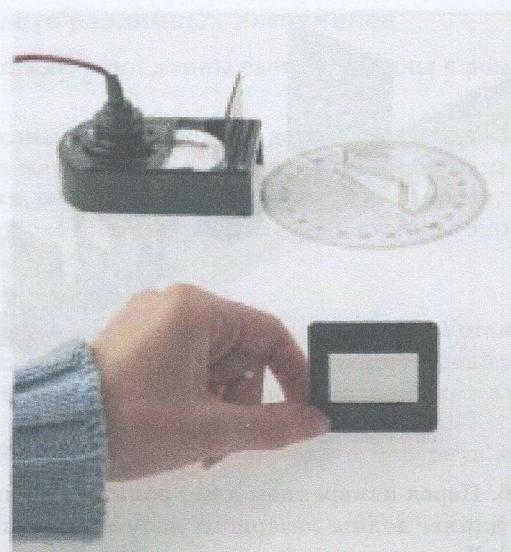


Рис. 45

3. Соберите установку для изучения поляризации отраженного от оргстекла света, показанную на рис. 45. Выньте поляроид из корпуса осветителя, оставив в нем только пластину с щелью. На лимбе в изображенный на нем контур поместите второй пластиковый полуцилиндр и поверните его плоской стороной к источнику света. Пустите луч света из осветителя под углом в 45° к плоскости полуцилиндра. Расположив глаз на уровне плоскости стола и глядя на плоскую поверхность полуцилиндра, рассмотрите в ней отражение нити лампы осветителя.

4. Возьмите в руки поляроид и установите его на столе между глазом и полуцилиндром. Поворачивая поляроид вокруг горизонтальной оси, перпендикулярной плоскости поляроида, пронаблюдайте, меняется ли видимая яркость нити при рассматривании ее через поляроид при двух положениях (ширина рамки вдоль поверхности стола и перпендикулярно ей). Опишите словами наблюдение в соответствующей строке таблицы.

Угол падения α , $^\circ$	Изменение яркости при повороте поляроида на 90°	Отметка угла с максимальной долей гашения света при повороте поляроида
45		
30		
15		
60		
75		
85		

5. Меняя угол падения луча на плоскость полуцилиндра и, соответственно, изменения угол отражения, проверяйте при каждом значении угла падения, уменьшается ли яркость изображения нити лампы при повороте поляроида, расположенного между полуцилиндром и глазом. Наблюдения записывайте в таблицу.

6. Отметьте в таблице значение угла α_0 падения луча на плоскость полуцилиндра, при котором яркость отраженного от поверхности полуцилиндра меняется наиболее сильно при повороте поляроида на 90° .

7. Проведите более подробное исследование при углах падения, близких к углу α_0 . Наблюдения записывайте в таблицу, фиксируя в ней углы падения света. Если удается обнаружить угол (диапазон углов), при котором происходит полное гашение яркости изображения нити лампы при определенной ориентации поляроида, то отметьте его (их) в таблице.

8. Отметьте в таблице стрелкой \uparrow или \rightarrow направление плоскости поляризации света, отражающегося при таком угле α_0 (угол Брюстера), используя метку на рамке поляроида.

9. Вставьте в держатель источника света после пластины с щелью поляризатор, ориентировав его ось вдоль плоскости поляризации отражаемого от поверхности света при угле падения α_0 (см. п. 7). Направьте луч на плоскую поверхность полуцилиндра и, наблюдая глазом без поляроида за отраженным светом (рис. 46), отметьте, как отражается свет с такой плоскостью поляризации при различных углах падения.

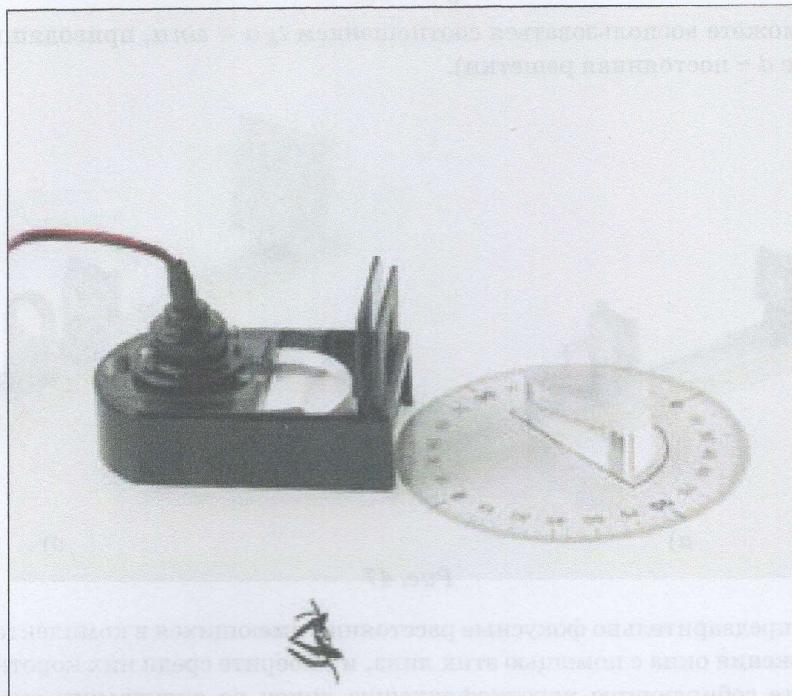


Рис. 46

10. Поверните поляроид в корпусе осветителя на 90° и попытайтесь найти отраженный луч при различных углах падения (отражения), отметьте свои наблюдения. Вращая лимб и меняя угол падения поляризованного света, убедитесь, что свет с такой плоскостью поляризации полностью поглощается при угле падения, равном углу Брюстера. Зафиксируйте свои наблюдения в отчете, отметив, что происходит с отражением света разной поляризации при углах, меньших и больших угла Брюстера.

11. Рассматривая через поляроид свет от различных источников света (лампы на потолке, настольные лампы, солнце), отражающийся от плоской границы полуцилиндра под различными углами, убедитесь, что при отражении от них под углом, близким к углу Брюстера, свет достаточно сильно поляризован.

12*. Измерив углы падения и преломления света при нескольких углах, определите показатель преломления n материала полуцилиндра и сравните величины $\operatorname{tg} \alpha_0$ и n .