

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ ПРЕЛОМЛЕНИЯ

Приборы и принадлежности: стеклянные пластинки со штрихами, микроскоп с тубусной шкалой, микрометр.

Цель данной лабораторной работы – определение показателя преломления стекла, из которого изготовлена плоскопараллельная пластинка со штрихами D и D' на гранях (рис.1).

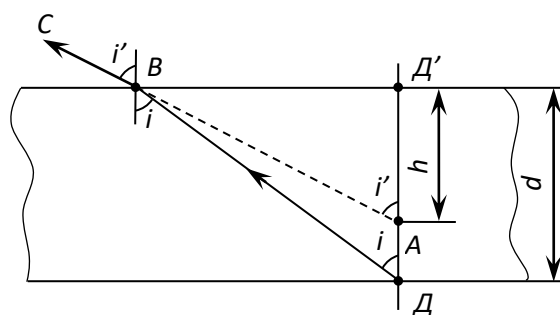


Рис. 1. Ход лучей в плоскопараллельной пластинке

Если рассматривать штрих D , нанесенный на нижней грани, глядя сверху на пластинку, то он окажется расположенным не в точке D , а несколько выше – в точке A , так как в глаз человека попадает не луч $ДВ$, исходящий из D , а преломленный луч BC . Величину кажущегося поднятия легко определить:

$$DD' - AD' = DA = d - h, \quad (1)$$

где d – толщина пластинки.

Из треугольника ABD'

$$h = BD' / \operatorname{tg} i'. \quad (2)$$

Из треугольника $ВДД'$

$$BD' = d \operatorname{tg} i. \quad (3)$$

Следовательно,

$$h = dt \operatorname{tg} i / \operatorname{tg} i'. \quad (4)$$

Полагая углы i и i' малыми (практически штрих D рассматривается почти в вертикальном направлении), можно написать

$$h = d \frac{\sin i}{\sin i'}. \quad (5)$$

По закону преломления света

$$\frac{\sin i}{\sin i'} = \frac{n_g}{n_c}, \quad (6)$$

где $n_g=1$ – показатель преломления воздуха; n_c – показатель преломления стекла.

Следовательно,

$$h = d \frac{n_g}{n_c} = \frac{d}{n_c}. \quad (7)$$

Из (1) и (7) $d - h = d - \frac{d}{n_c}$, откуда

$$n_c = \frac{d}{h}. \quad (8)$$

Таким образом, зная толщину d пластины и величину h , можно определить показатель преломления стекла. Расстояние h в работе измеряется с помощью микроскопа, а толщина d пластины – микрометром.

ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ

1. Используя сгенерированные программой значения толщины пластины d в пяти точках, вычислить ее среднее значение $\langle d \rangle$.
2. Используя сгенерированные программой значения h_1 и h_2 вычислить $h = |h_1 - h_2|$ для пяти опытов. Найти среднее значение $\langle h \rangle$.
3. По средним значениям $\langle d \rangle$ и $\langle h \rangle$ подсчитать показатель преломления

стекла пластины по формуле (8).

4. Данные измерений и расчетов заносить в табл. 1.

Таблица 1

d	$\langle d \rangle$	h_1	h_2	h	$\langle h \rangle$	$\langle n \rangle$
мм						

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Перечислить основные законы оптики.
2. Каков физический смысл абсолютного показателя преломления?
3. Полное отражение?
4. Применение полного отражения.