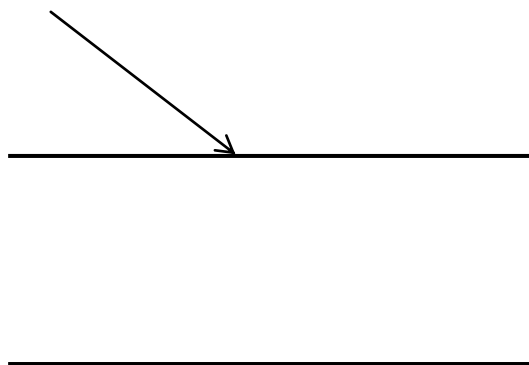


## Практическая работа №4

### Расчет смещения

1. Перечертите рисунок



2. Выпишите данные, соответствующие вашему варианту, из таблицы:

$d =$

$n =$

$\alpha =$

3. Начертите ход луча через плоскопараллельную пластину. Рассчитайте смещение.
4. Рассчитайте предельный угол падения и сделайте рисунок полного отражения.
5. Рассчитайте угол преломления при том же угле падения, если среды поменять местами (луч проходит из пластины в воздух). Покажите ход луча на рисунке.

**Варианты заданий**

<b>№ вар.</b>	<b><math>\alpha, ^\circ</math></b>	<b>d, см</b>	<b>n</b>		<b>№ вар.</b>	<b><math>\alpha, ^\circ</math></b>	<b>d, см</b>	<b>n</b>
1	52	3	1,54		17	19	3,5	1,56
2	27	3	1,36		18	37	4	1,33
3	25	2	1,8		19	63	3	1,5
4	49	3	1,54		20	38	2,5	1,8
5	58	3	1,56		21	24	3	1,8
6	38	5	1,5		22	39	2	1,8
7	42	4	1,5		23	64	4	1,6
8	31	3	1,33		24	53	4	1,6
9	61	3	1,54		25	63	2,5	1,8
10	25	4	1,33		26	39	2	1,5
11	16	3	1,56		27	45	5	1,36
12	38	4,5	1,5		28	40	3	1,47
13	15	4	1,33		29	34	3	1,36
14	52	3	1,35		30	48	4	1,5
15	62	4	1,31		31	55	3	1,31
16	25	3	1,56		32	20	3,5	1,7

### Алгоритм выполнения задания

1. Выписать данные варианта, например :  $\alpha = 38^\circ$

$$d = 5 \text{ см}$$

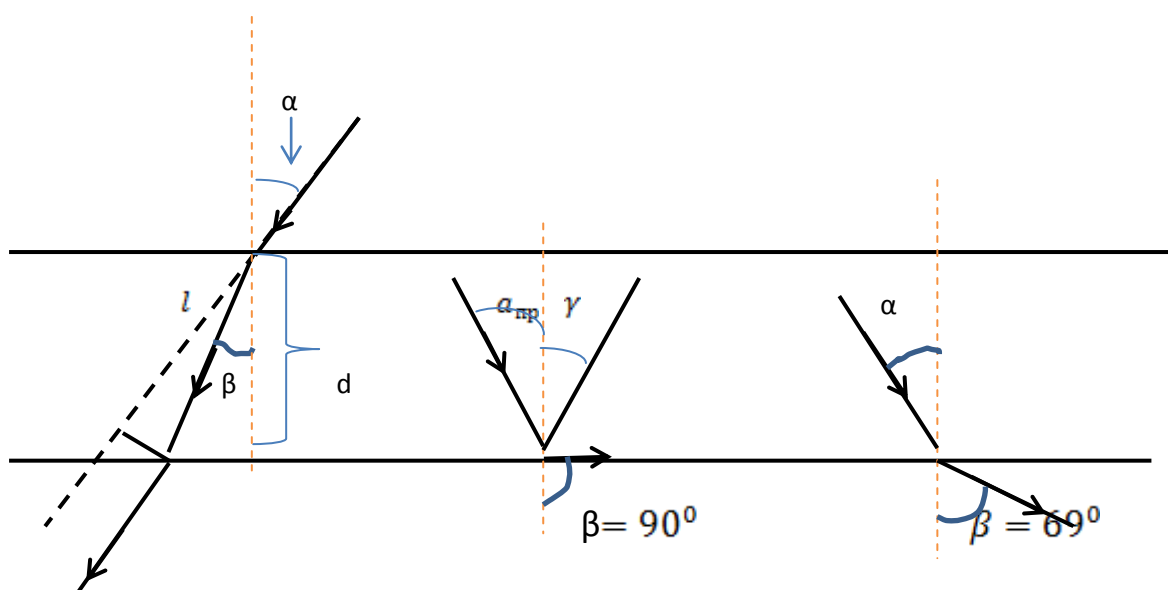
$$n = 1,5$$

2. Построить прохождение луча через плоско – параллельную пластину , рис.1.

Рис.1

Рис.2

Рис.3



### 1. Расчет смещения:

1)Зная угол падения, рассчитаем угол преломления  $\beta=?$

$$\alpha = 38^\circ$$

$$n_1 = 1$$

$$n_2 = 1,5$$

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\sin\beta = \frac{\sin\alpha \cdot n_1}{n_2} = \frac{\sin 38^\circ \cdot n_1}{n_2} = \frac{0,61 \cdot 1}{1,5} = 0,41$$

По таблице, зная  $\sin\beta$ , найдем угол преломления -  $\beta = 24^\circ$

2) Рассчитаем  $l$  - ход луча внутри пластины

$l = ?$

$$\text{Из } \triangle \quad \cos\beta = \frac{d}{l}$$

$$l = \frac{d}{\cos\beta} = \frac{5 \text{ см}}{0,91} = 5,49 \text{ см}$$

$$\cos\beta = \sin(90^\circ - \beta)$$

$$\cos 24^\circ = \sin 66^\circ = 0,91$$

$$l = 5,49 \text{ см}$$

3) Рассчитаем смещение луча  $x = ?$

$$\text{Из } \triangle \quad \sin(\alpha - \beta) = \frac{x}{l}$$

$$x = l \cdot \sin(\alpha - \beta) = 5,49 \cdot \sin 14^\circ = 5,49 \cdot 0,24 = 1,3 \text{ см}$$

$$x = 1,3 \text{ см}$$

**II. Определить предельный угол для данной пластины. Построить рисунок полного отражения.**

$$a_{\text{пр}} = ?$$

$$\sin a_{\text{пр}} = \frac{1}{n} = \frac{1}{1,5} = 0,67$$

$$a_{\text{пр}} = 42^\circ$$

Продлить на рисунке пластину, нарисовать рисунок полного отражения – рис.2.

III. Вычислить угол преломления при том же угле падения, если среды поменять местами.

$$a = 38^{\circ}$$

$$n_1 = 1,5$$

$$n_2 = 1$$

$$\beta = ?$$

$$\sin\beta = \frac{\sin a \cdot n_1}{n_2} = \frac{0,62 \cdot 1,5}{1} = 0,93$$

$$\beta = 69^{\circ}$$

Нарисовать прохождение луча из пластины в воздух в соответствии с полученным результатом – рис.3.

Если в данном расчете получится  $\sin\beta \geq 1$ , значит угла  $\beta$  не существует и наступило полное отражение. Тогда на рис.3 нужно показать, что луч не выходит из пластины, полностью отражаясь.