

Определение показателя преломления стекла

Урок по физике в 11 классе по теме «Оптика»
Учитель: Жандарова Г.В.

Задача:

- Рассмотреть процесс преломления с помощью плоскопараллельной пластины и треугольной призмы

Цели:

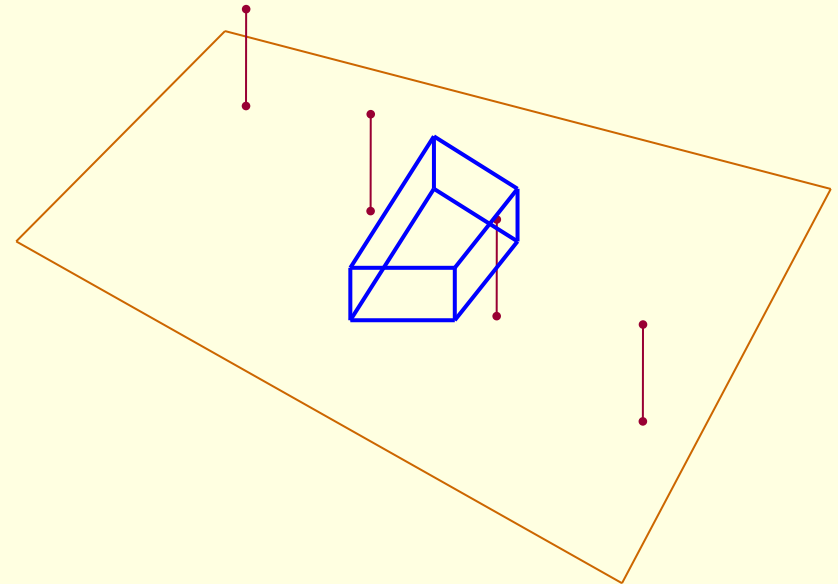
- Проследить изменение направления луча при переходе через границу раздела двух сред
- Определить смещение луча при прохождении через параллельные грани
- Пронаблюдать изменение направления луча при прохождении через треугольную призму
- Определить показатель преломления стекла

Приборы и материалы:

- Пластина стеклянная
- Призма треугольная стеклянная
- Лист пенопласта или картона
- Лист бумаги
- 4 булавки с крупной головкой
- Линейка измерительная
- Угольник

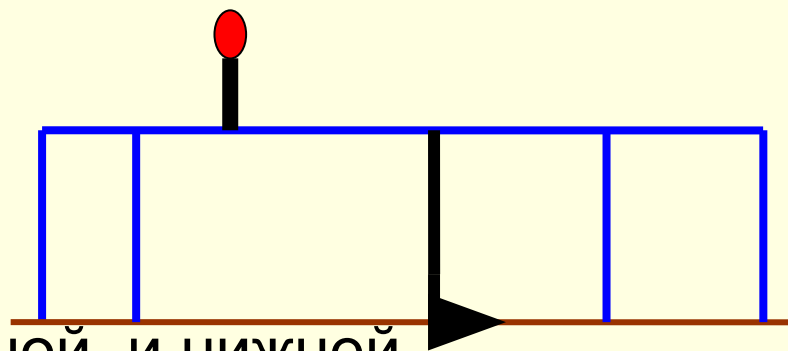
Инструкция:

- На лист бумаги кладут пластинку и обводят контур
- Лист помещают на пенопласт
- За пластиной вертикально вкалывают булавку
- Располагая глаз на уровне стола и, следя за булавкой сквозь толщу стекла, поворачивают пластинку.

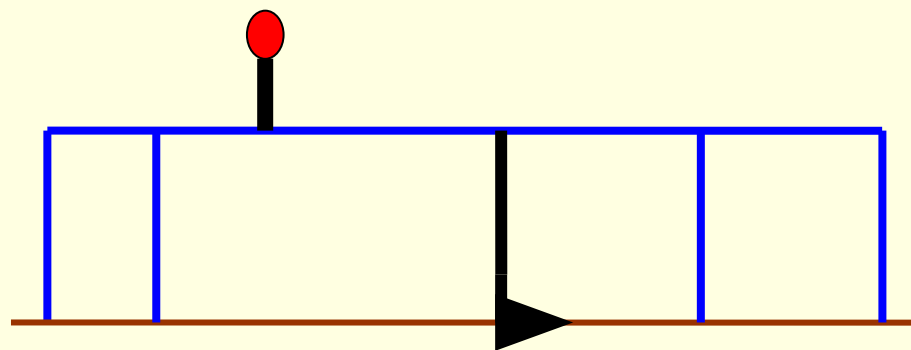
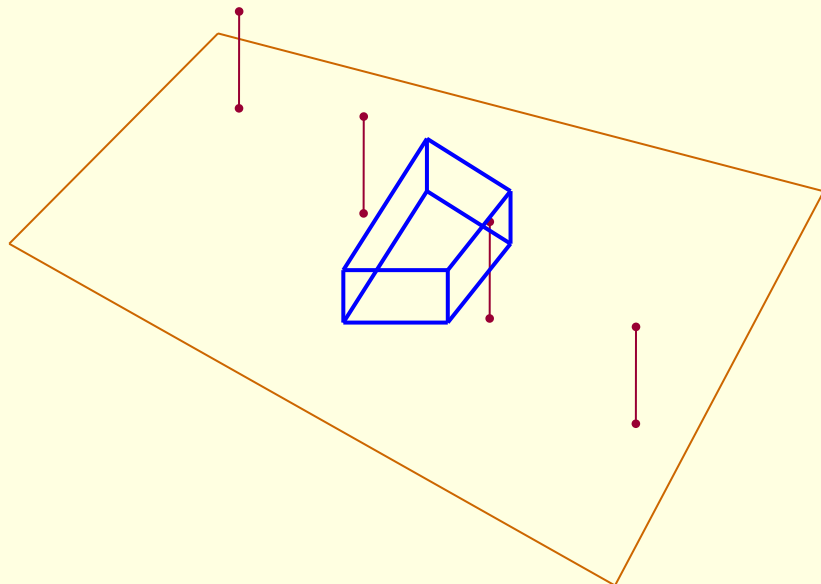


Продолжение инструкции:

- При этом наблюдается относительное смещение верхней части булавки, выступающей над пластиной, и нижней, рассматриваемой сквозь стекло.
- Затем вкалывают булавку перед пластинкой, а потом еще 2-е с одной и другой стороны
- Основания всех 4-х булавок должны казаться наблюдателю расположенными на одной прямой



Общий вид:



Продолжение инструкции:

- Вынув булавки, отмечают места проколов (рис.1)
- Снимают пластину с пенопласта и приступают к обработке результатов (рис.2)

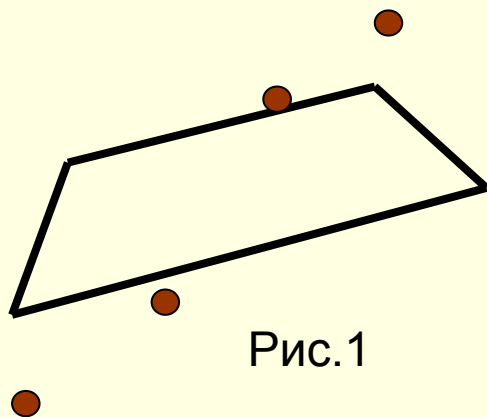


Рис.1

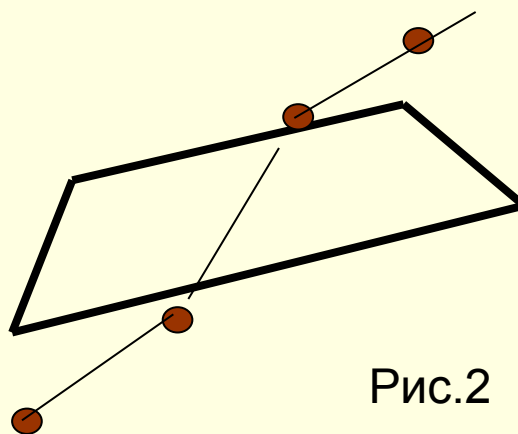


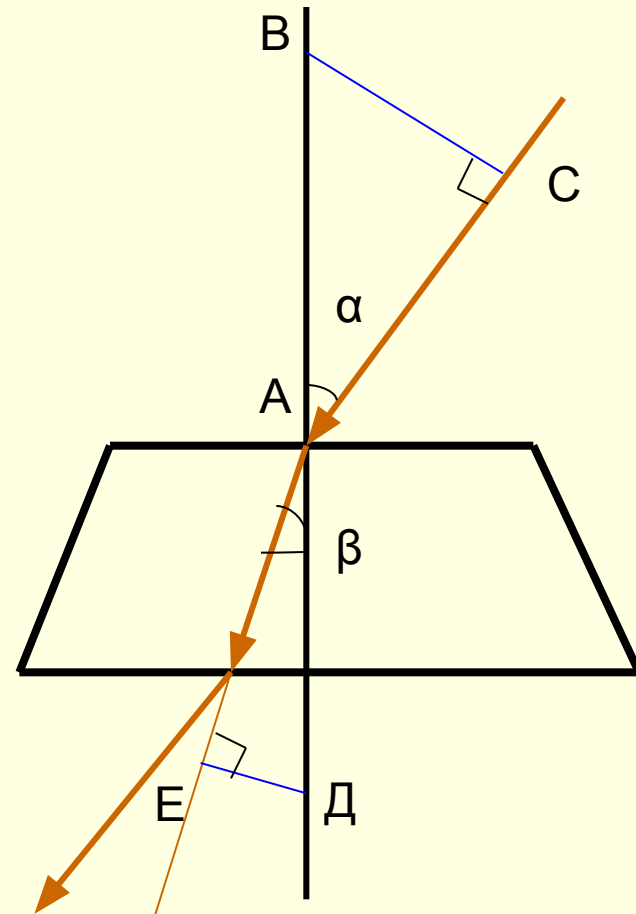
Рис.2

Обработка результатов:

- Закон преломления:

$$n = \frac{\sin\alpha}{\sin\beta}$$

- ВД – перпендикуляр к грани пластинки
- На нем откладывают два одинаковых отрезка от точки А (АВ и АД) и опускают перпендикуляры на лучи



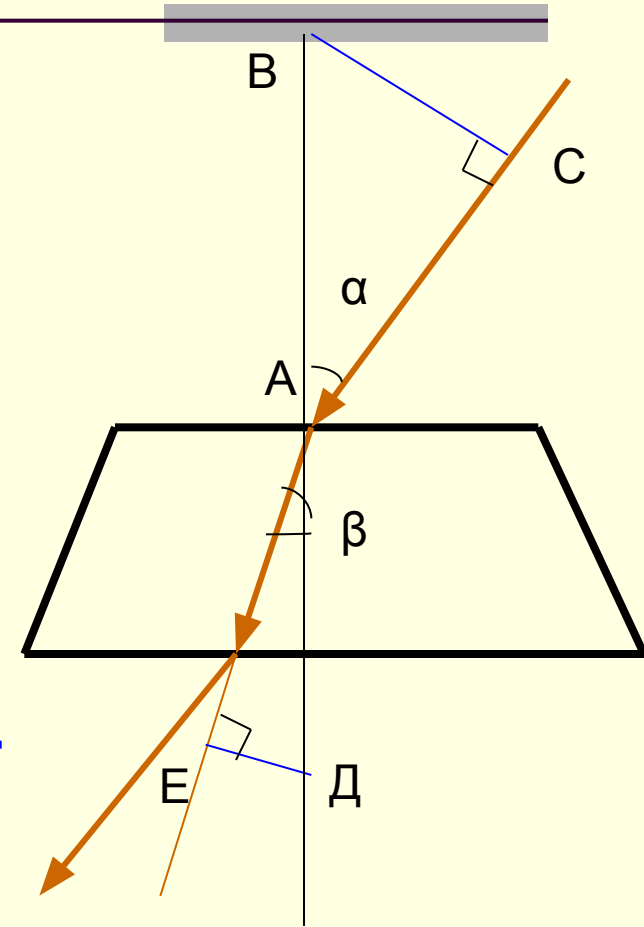
Вывод формулы для расчета:

$$\sin\alpha = BC / AB$$

$$\sin\beta = ED / AD$$

■
$$n = \frac{\sin\alpha}{\sin\beta} = \frac{BC / AB}{ED / AD}$$

так как $AB = AD$, то $n = \frac{BC}{ED}$



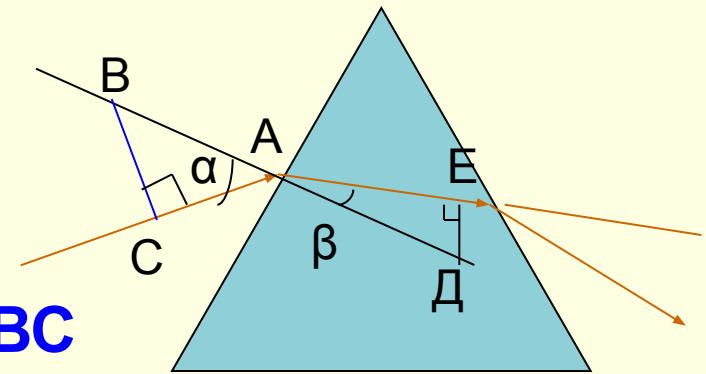
Аналогично для треугольной призмы:

$$\sin\alpha = BC / AB$$

$$\sin\beta = ED / AD$$

$$n = \frac{\sin\alpha}{\sin\beta} = \frac{BC / AB}{ED / AD}$$

так как $AB = AD$, то $n = \frac{BC}{ED}$



Расчет погрешности:

- **Абсолютная погрешность - Δ**
 - **найдите $n_{\text{ср}}$ (как среднее арифметическое значений всех опытов)**
 - **рассчитайте $\Delta = (\Delta_1 + \Delta_2 + \Delta_3):3$**
 - $\Delta_1 = n_{\text{ср}} - n_1$
 - $\Delta_2 = n_{\text{ср}} - n_2$
 - $\Delta_3 = n_{\text{ср}} - n_3$

Расчет погрешности:

- **Относительная погрешность – σ**

$$\sigma = \frac{\Delta}{n_{\text{ср}}} \quad (\%)$$

Сделайте вывод.