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:

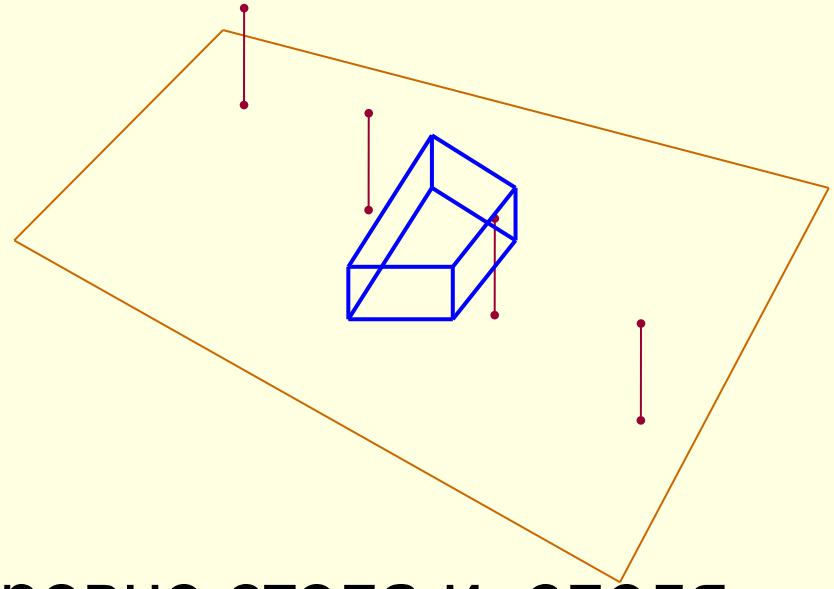
- Проследить изменение направления луча при переходе через границу раздела двух сред
- Определить смещение луча при прохождении через параллельные грани
- Пронаблюдать изменение направления луча при прохождении через треугольную призму
- Определить показатель преломления стекла

Приборы и материалы:

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

Инструкция:

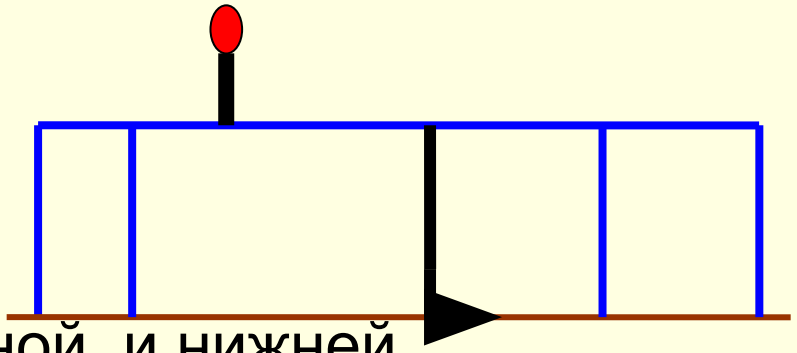
- На лист бумаги кладут пластинку и обводят контур
- Лист помещают на пенопласт
- За пластиной вертикально вкалывают булавку



- Располагая глаз на уровне стола и, следя за булавкой сквозь толщу стекла, поворачивают пластинку.

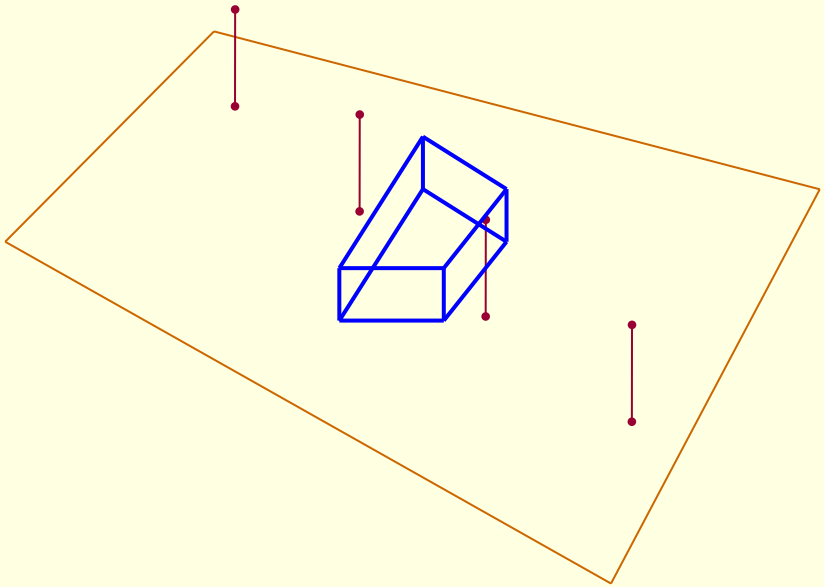
Продолжение инструкции:

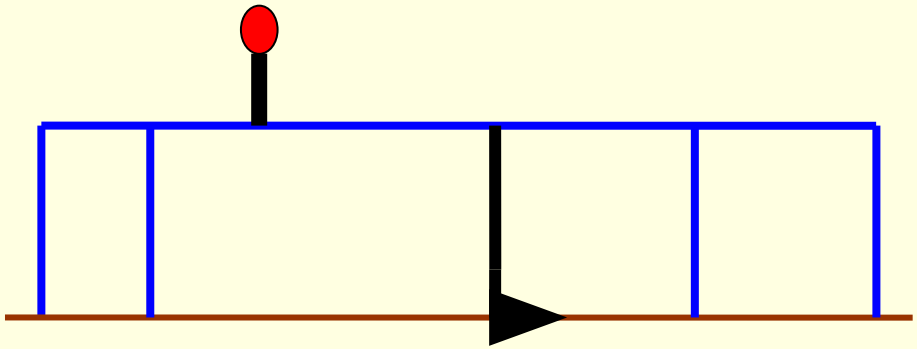
- При этом наблюдается относительное смещение верхней части булавки, выступающей над пластиной, и нижней, рассматриваемой сквозь стекло.



- 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)

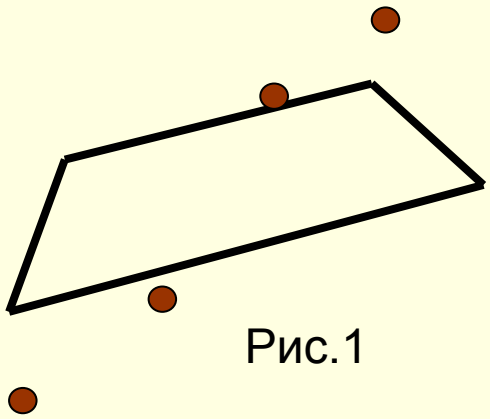


Рис.1

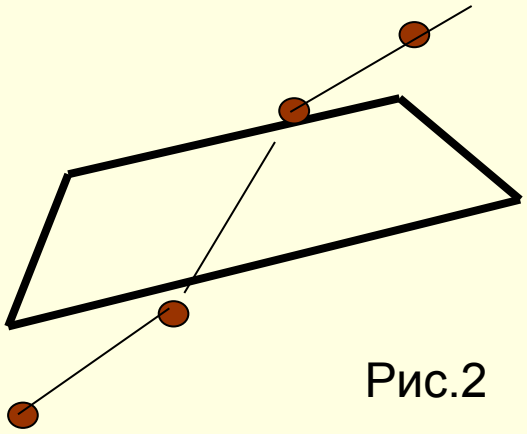


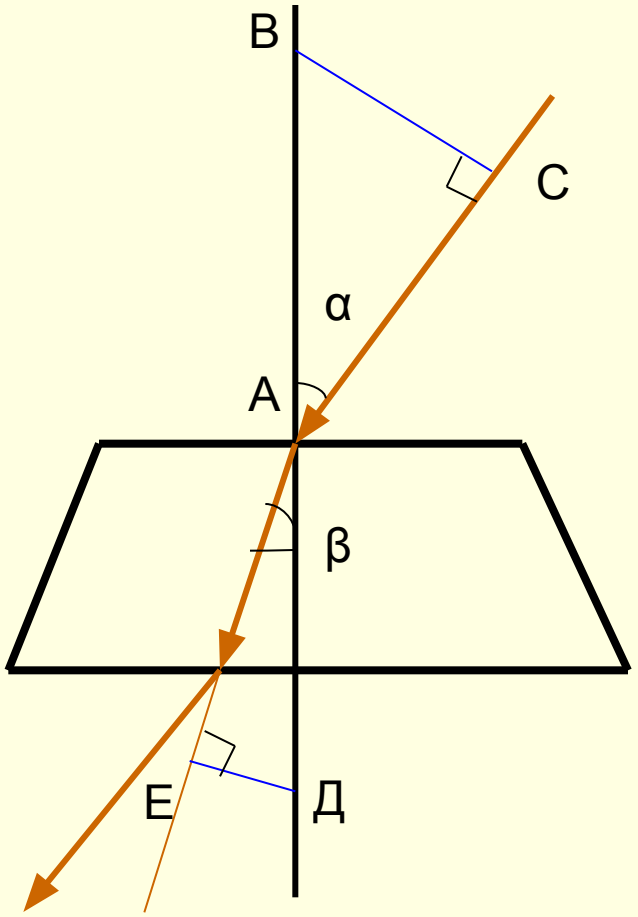
Рис.2

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**



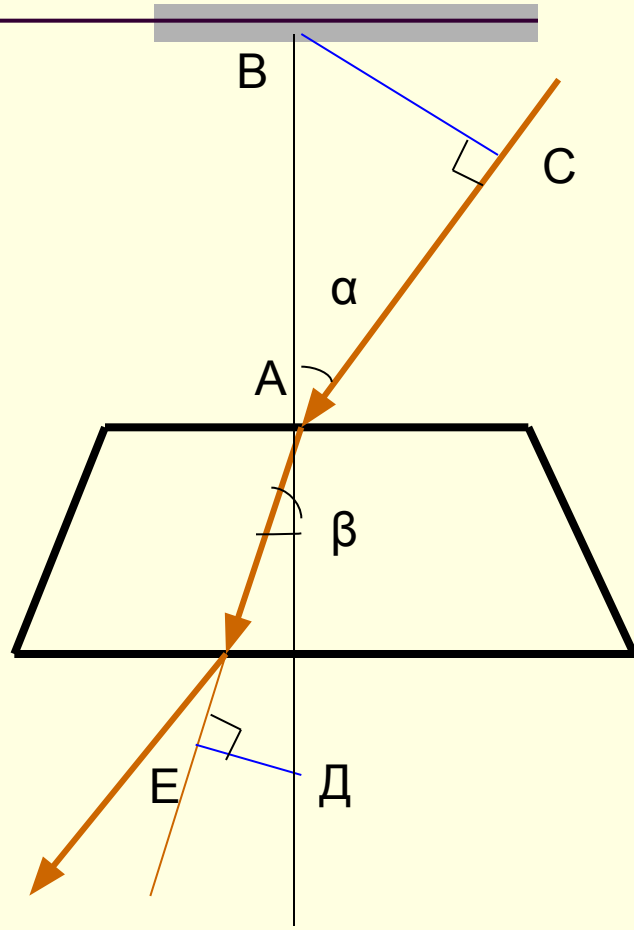
Вывод формулы для расчета:

$\sin\alpha = BC / AB$

$\sin\beta = ЕД / АД$

$$n = \frac{\sin\alpha}{\sin\beta} = \frac{BC / AB}{ЕД / АД}$$

так как $АВ = АД$, то $n = \frac{BC}{ЕД}$

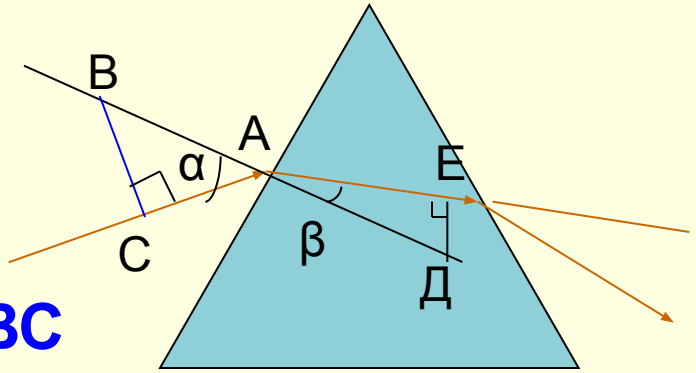


Аналогично для треугольной призмы:

$\sin\alpha = BC / AB$

$\sin\beta = ЕД / АД$

$$n = \frac{\sin\alpha}{\sin\beta} = \frac{BC / AB}{ЕД / АД}$$



так как АВ = АД, то $n = \frac{BC}{ЕД}$

Расчет погрешности:

- **Абсолютная погрешность - Δ**

- найдите $n_{ср}$ (как среднее арифметическое значений всех опытов)

- рассчитайте $\Delta = (\Delta_1 + \Delta_2 + \Delta_3):3$

$\Delta_1 = n_{ср} - n_1$

$\Delta_2 = n_{ср} - n_2$

$\Delta_3 = n_{ср} - n_3$

Расчет погрешности:

- **Относительная погрешность – σ**

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

Сделайте вывод.