

Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova
 Agenția Națională pentru Curriculum și Evaluare
OLIMPIADA REPUBLICANĂ LA FIZICĂ, EDIȚIA LV

CHIȘINĂU, 22– 25 martie 2019

Proba experimentală ORF 2019,

clasa a 9
(20,0 p)

Материалы

Миллиметровая линейка, прозрачные плоскопараллельные пластины, несколько одинаковых монет.

Часть I. Размеры тела

Физические измерения очень важны. В некотором смысле, существует то, что мы можем измерить. В этой части вы должны определите размеры нескольких параллелепипедов. В физике в конечном итоге неправильный или неточный результат тоже является результатом.

1. Для измерения размеров или маленьких смещений в листе ответов приведены 6 линеек с разными значениями делений. Используя миллиметровую линейку, определите значение каждого деления как можно точнее, определите погрешности измерений и напишите данные в листе ответов. (линейки имеют маркировку через 5 и 10 делений.)
2. Определите размеры сторон прозрачных параллелепипедов, погрешности, каждый раз используя разные линейки. Введите данные в лист ответов.
3. Определить толщину одной монеты δ , погрешность каждый раз используя разные линейки. Введите данные в лист ответов.

Часть II. Показатель преломления

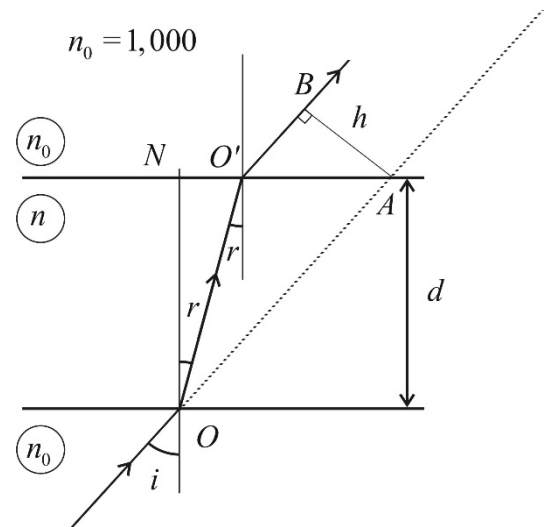
Показатель преломления является характеристикой прозрачных оптических материалов. Его определение - одна из проблем оптики. В этой части вам нужно будет определить показатель преломления прозрачных, плоскопараллельных пластин.

Если луч света падает под острым углом на параллельную плоскую пластину, он подвергнется смещению, величина которого зависит от угла падения, показателя преломления и толщины пластины.

4. Доказать, что смещение светового луча h дается выражением:

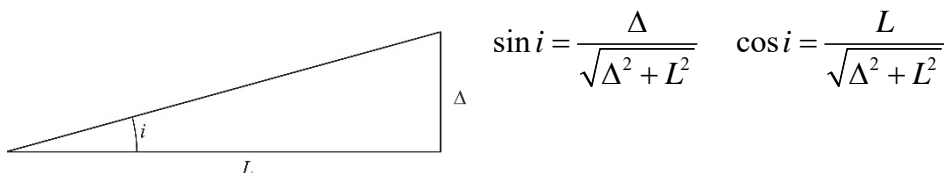
$$h = d \cos i (\operatorname{tgi} - \operatorname{tgr}) = d \sin i \left(1 - \frac{\cos i}{\sqrt{n^2 - \sin^2 i}} \right),$$

где i - угол падения, d - толщина пластины и $n = \frac{\sin i}{\sin r}$ - показатель преломления стеклянной пластины.



5. Линию нарисованной линейки, над которой расположена прозрачная пластина, можно увидеть непрерывной, как на пластине, так вне ее. При наклоне пластинки линия «смещается» на расстояние, которое можно определить, сопоставив изображение с соседними линиями. (Вы можете использовать одну или несколько монет, чтобы сохранить прозрачную пластину наклонной)

Опишите метод, сделайте пояснительный рисунок, выведите расчётную формулу, выполните измерения и расчеты, необходимые для получения показателей преломления прозрачных пластин n_1, n_2 . Заполните лист ответов, сформулируйте соответствующие выводы.



probleme propuse de Cărlig Sergiu, Bîzgan Sergiu,
 Institutul de Fizică Aplicată