

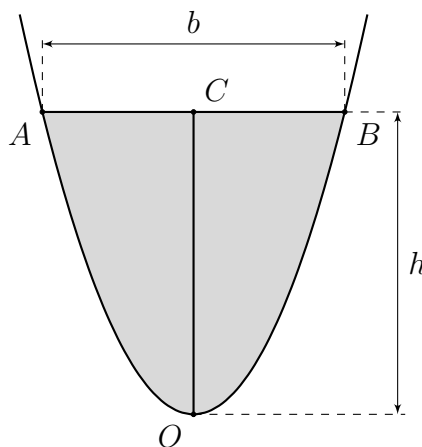
Задача №1. Пара-пара-парабола

Парабола — одна из важнейших кривых в физике и математике. Например, в отсутствие сопротивления воздуха траектория брошенного тела является параболой.

Рассмотрим фигуру, ограниченную дугой параболы и отрезком прямой, перпендикулярной её оси симметрии. Такая фигура называется **параболическим сегментом** (см. рисунок).

У сегмента есть две основные характеристики:

- высота h — расстояние от вершины параболы до прямой (отрезок OC).
- Ширина (основание) b — длина хорды AB .



Площадь S такого сегмента можно выразить формулой:

$$S = k \cdot b \cdot h,$$

где k — безразмерный коэффициент.

Для вырезания фигур используйте ножницы. Будьте аккуратны при работе с ножницами. Проведённые измерения представьте в виде таблиц.

Задание

1) Определите поверхностную плотность (массу единицы площади) σ картона. Проведите не менее 5 измерений с прямоугольниками (квадратами) разных размеров. Постройте график зависимости массы прямоугольного (квадратного) листа картона от его площади. Используя график, определите поверхностную плотность картона σ .

2) Определите толщину d картонного листа. Получите формулу связи поверхностной и объёмной плотностей и рассчитайте объёмную плотность ρ картона. В задании 2 не требуется построение графиков.

3) Определите коэффициент k из формулы площади параболического сегмента. Для этого исследуйте зависимость массы сегмента от произведения высоты h и ширины b и определите величину k , используя график исследуемой зависимости и результаты из пункта 1.

Оборудование: два листа одинакового картона (один пустой, на другом напечатана парабола), весы, линейка, ножницы, два листа миллиметровой бумаги для построения графиков.

Задача №2. Сетка Пуассона

Оборудование

Сетка, бутылка, отрезок нити, мерный цилиндр 100 мл, емкость с водой, вода по требованию, линейка 15 см, линейка 20 см 2 шт., линейка 30 см, струбцина 2 шт., канцелярские клипсы 3 шт., салфетки.



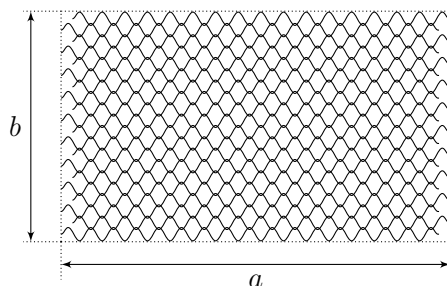
Теория

Коэффициент Пуассона — упругая константа, равная отношению относительного поперечного сжатия к относительному продольному растяжению.

$$\mu = -\frac{\varepsilon_a}{\varepsilon_b}, \quad (1)$$

здесь $\varepsilon_a = \frac{\Delta a}{a_0}$ и $\varepsilon_b = \frac{\Delta b}{b_0}$ — относительные удлинения образца в двух направлениях. $\Delta a = a_i - a_0$ и $\Delta b = b_i - b_0$ — изменения ширины и длины в деформированном состоянии относительно недеформированного состояния.

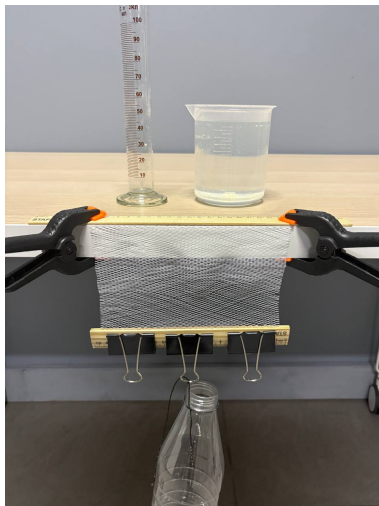
Этот коэффициент зависит не от размеров тела, а от природы материала, из которого изготовлен образец. В нашем случае сетка — это пример вида структуры материала.



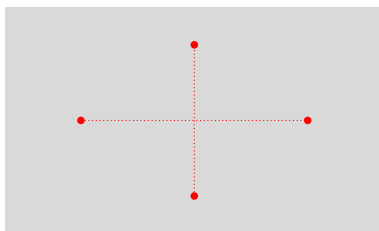
На рисунке представлен участок сетки размерами $a \times b$.

Подготовка

1. Соберите установку для измерений согласно схеме на рисунке.



2. Добейтесь горизонтального расположения нижнего зажима из двух линейек.
3. Отметьте маркером 4 точки на сетке, так чтобы получилось два пересекающихся посередине отрезка: a и b .



Задание

1. Определите величины a_0 и b_0 при деформации под тяжестью пустой бутылки. Будем считать это размерами недеформированной сетки.
2. Используя мерный цилиндр, добавляйте в бутылку по 100 мл воды. После каждого добавления измеряйте новые значения длин a_i и b_i . Внесите результаты в таблицу.
3. Для каждого измерения рассчитайте значения ε_a и ε_b .
4. Постройте график зависимости $\varepsilon_a(\varepsilon_b)$.
5. По графику определите коэффициент Пуассона для выданной сетки.