

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ ТВЕРДЫХ ТЕЛ РАЗНЫМИ МЕТОДАМИ

Авторы: Фокин Дмитрий, Зарипов Юлиан

7 «А» класс МКОУ СОШ №1 г. Миньяра

**Руководитель: Лактионова Надежда Сергеевна,
учитель физики первой категории**

Цель работы:

Ознакомится с методами измерения физических величин проводимых измерений на примере определения плотности твердых тел.

Гипотеза проекта:

При проведении любых измерений неизбежно возникают ошибки. Эти ошибки обусловлены различными факторами. Все факторы можно разделить на три части:

ошибки, вызванные несовершенством приборов;

ошибки, вызванные несовершенством методов проведения измерений;

ошибки обусловленные влиянием случайных факторов, от которых невозможно избавиться. При определении плотности твердых тел различными методами будут ли возникать такие ошибки?

Предмет проекта:

Для оценки плотности твердого тела необходимо знать его объем и массу. Массу тела можно определить взвешиванием его на рычажных весах. Объем тела правильной геометрической формы определяют, измеряя его линейные параметры, а неправильной формы опустив тело в воду, по объему вытесненной воды определяем объем тела. Таким образом, чтобы узнать плотность тела, необходимо провести ряд физических измерений.

Основные понятия:

1. Плотность вещества – это физическая величина, которая равна отношению массы тела к его объему
2. Формула плотности – $\rho = m/V$
3. Единицы плотности – $\text{кг}/\text{м}^3$

Объект проекта:

- три образца твердых тел, плотность которых нужно измерить и определить, что это за вещества;
- цилиндр железный и алюминиевый плотность этих цилиндров нужно определить и сравнить с табличными значениями;
- шарик, сырое яйцо, кусок мыла плотности этих тел нужно определить и убедиться, что их плотность больше плотности воды, поэтому они плавают внутри данной жидкости.

Актуальность выбранной темы:

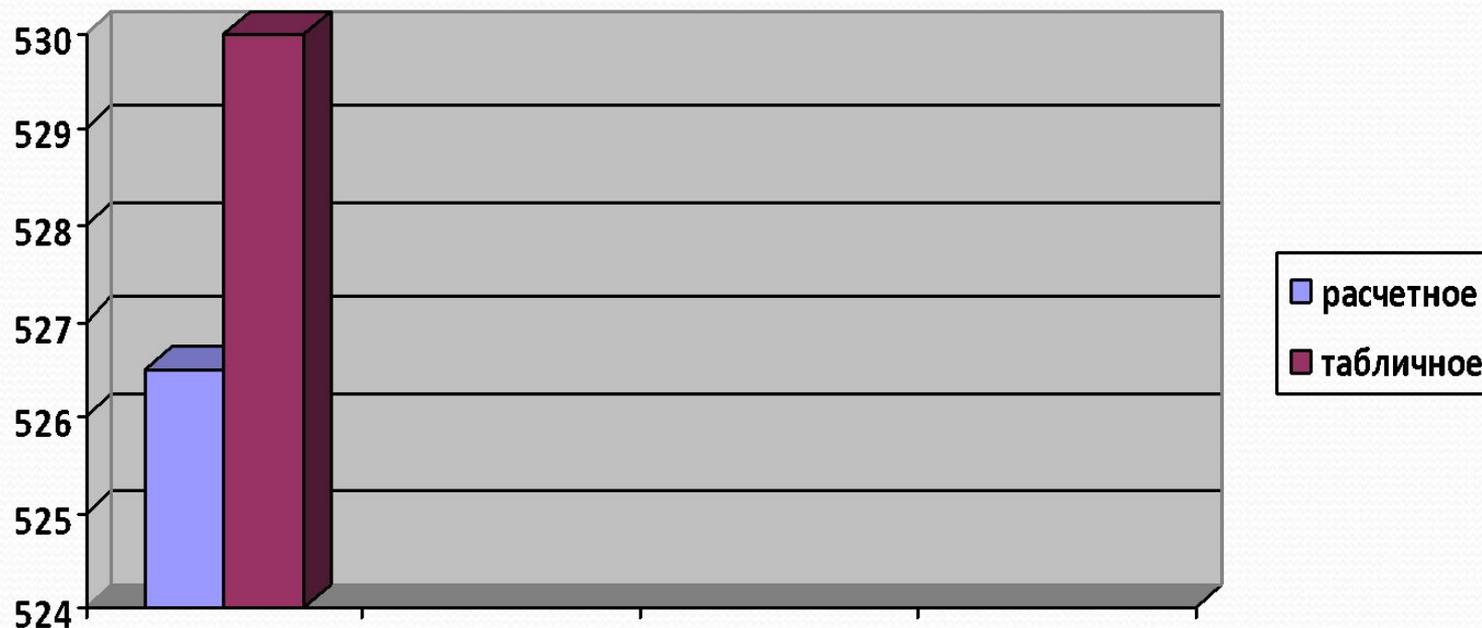
обусловлена тем, что нужно уметь измерять физические величины, практически нет ни одной сферы человеческой деятельности, где бы не использовались результаты измерений. В нашей стране ежедневно исполняется свыше 20 миллиардов различных измерений. Измерения являются неотъемлемой частью большинства трудовых процессов. Затраты на обеспечение и проведение измерений составляют около 20 % от общих Затрат на производство продукции.

- Я ставлю перед собой задачу определить плотности твердых тел различными методами, сравнить полученные результаты с табличными и убедиться в том, что проводимый нами эксперимент дает небольшую ошибку.

Метод Менделеева

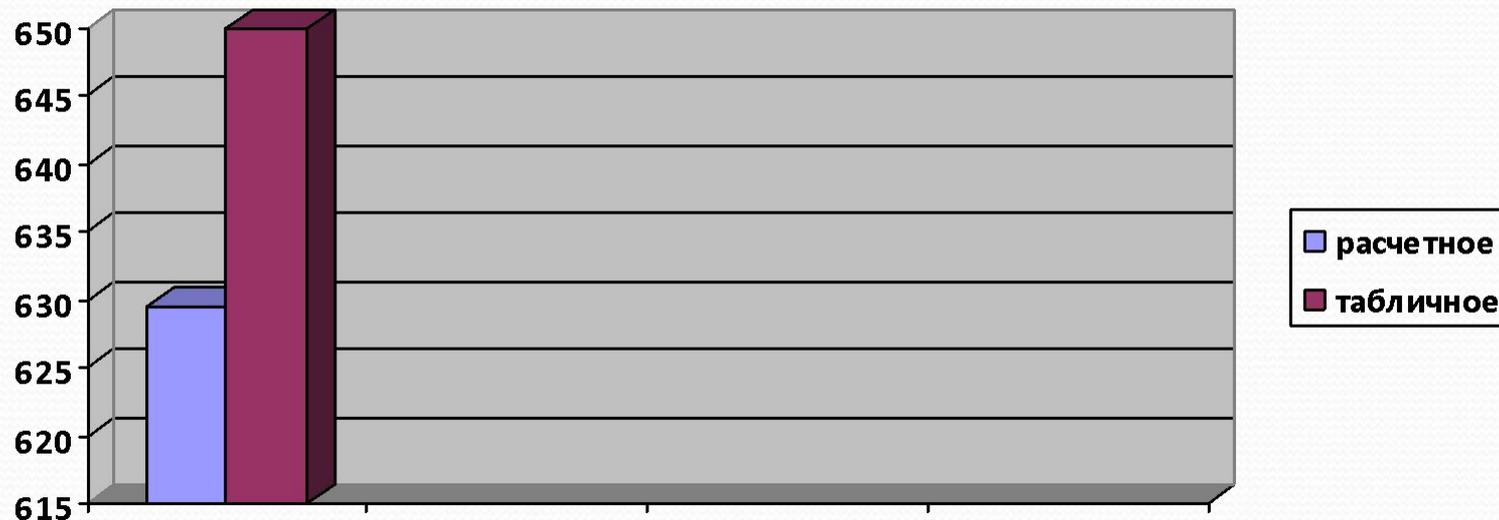
- **Метод Менделеева (метод взвешивания).** На одну чашку весов кладется гиря с массой заведомо большей, чем масса тела, а на другую - разновесы, добиваясь равновесия весов. Затем на чашку с разновесами помещают взвешиваемое тело, а разновесы снимают до тех пор, пока вновь не установится равновесие. Масса снятых гирь будет равна массе тела.

*Плотность первого образца $\rho = (526,5 \pm 3,5)$ кг/м³(липа),
табличное значение 530 кг/м³*



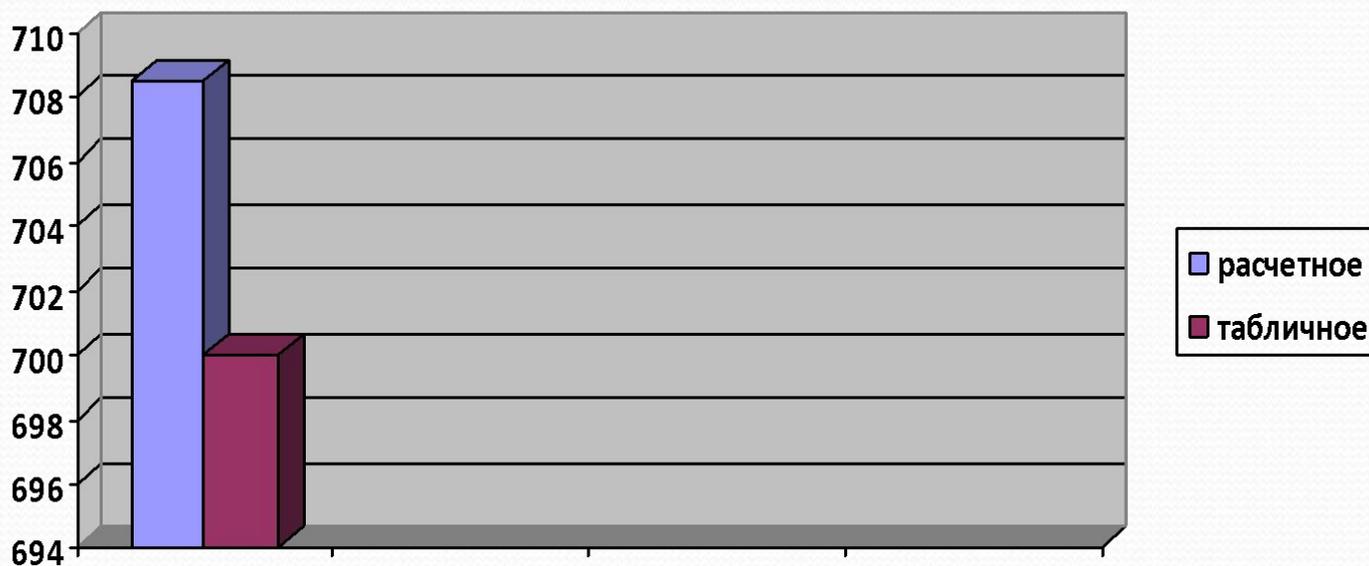
Первый образец. Липа

*Плотность второго образца $\rho = (629,5 \pm 20,5)$ кг/м³(береза),
табличное значение 650 кг/м³*



Второй образец. Береза

*Плотность третьего образца $\rho = (708,5 \pm 7,5)$ кг/м³(дуб),
табличное значение 700кг/м³*



Третий образец. Дуб

Δx - абсолютная погрешность измерения, характеризующая возможное отклонение измеренного значения данной величины от его истинного значения. При этом, поскольку истинное значение остается неизвестным, можно дать лишь приближенную оценку абсолютной погрешности.

- *Плотность первого образца $\rho = (526,5 \pm 3,5)$ кг/м³(липа), табличное значение 530 кг/м³.*
- *Плотность второго образца $\rho = (629,5 \pm 20,5)$ кг/м³(береза), табличное значение 650 кг/м³.*
- *Плотность третьего образца $\rho = (708,5 \pm 7,5)$ кг/м³(дуб), табличное значение 700 кг/м³.*

Метод Архимеда

- Метод Архимеда, опустив тело в воду, по объему вытесненной воды определяем объем тела, взвешиванием на весах, находим массу и по формуле вычисляем плотность.

Железный цилиндр

$$\rho = m/v = 0,351 \text{ кг} / 0,00002 \text{ м}^3 = 7550 \text{ кг} / \text{м}^3.$$

Табличное значение $7800 \text{ кг} / \text{м}^3$

Алюминиевый цилиндр

$$\rho = m/v = 0,05159 \text{ кг} / 0,000019 \text{ м}^3 = 2715,3 \text{ кг} / \text{м}^3$$

Табличное значение $2700 \text{ кг} / \text{м}^3$

Шарик

$$\rho = m/v = 0,00924 \text{ кг} / 0,000008 \text{ м}^3 = 1155 \text{ кг} / \text{м}^3.$$

Табличное значение $1200 \text{ кг} / \text{м}^3$

Тело неправильной формы

$$\rho = m/v = 0,0092 \text{ кг} / 0,000003 = 3066,7 \text{ кг} / \text{м}^3.$$

Яйцо

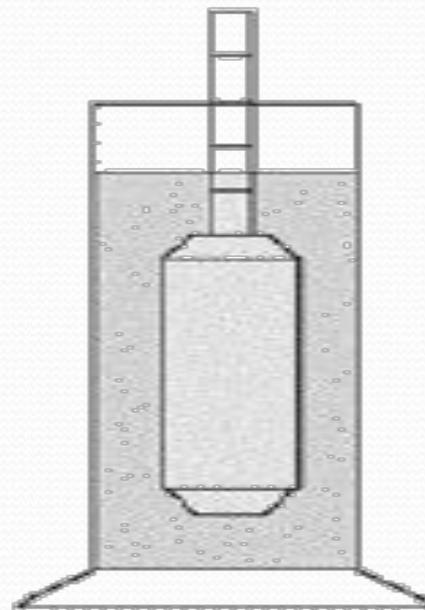
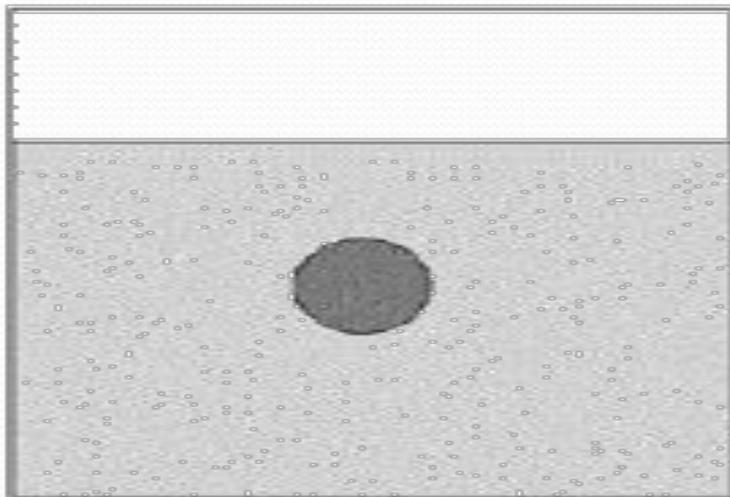
$$\rho = m/v = 0,041800 \text{ кг} / 0,000038 \text{ м}^3 = 1100 \text{ кг} / \text{м}^3.$$

Кусок мыла

$$\rho = 0,172 \text{ кг} / 0,0001381 \text{ м}^3 = 1245,47 \text{ кг} / \text{м}^3$$

Метод безразличного плавания

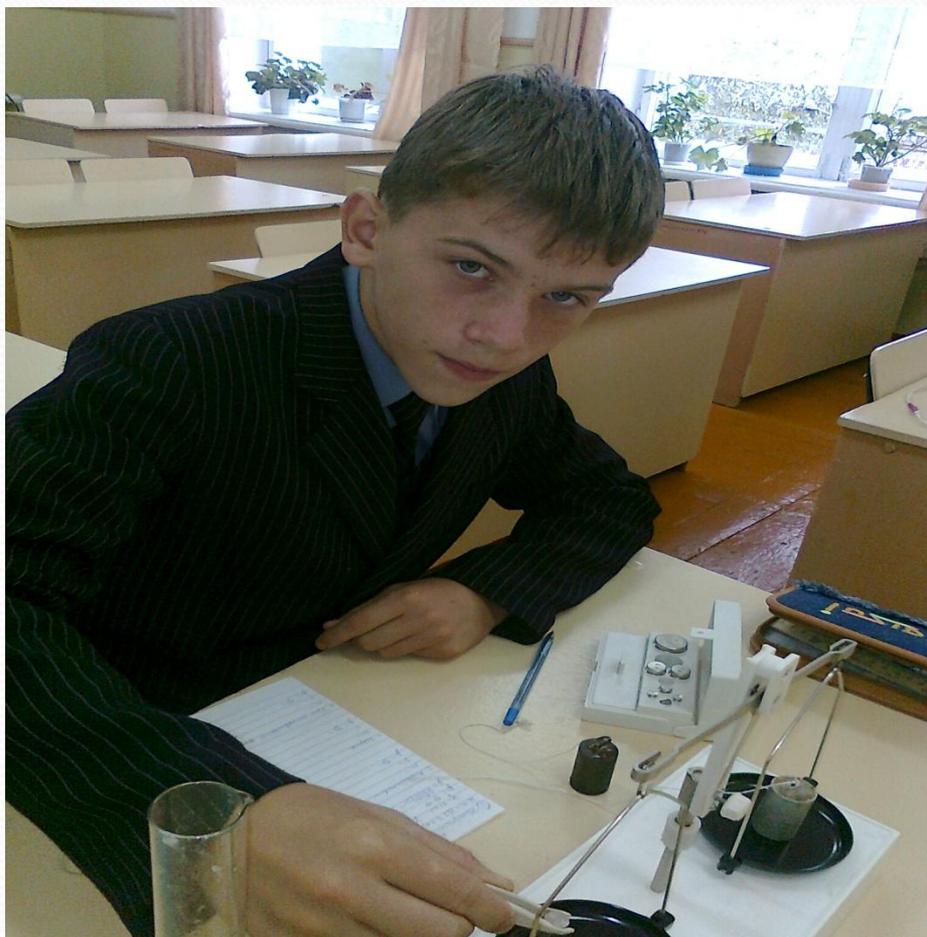
- ...если вес тела в точности равен весу вытесненной жидкости, оно будет находиться в равновесии внутри жидкости
- $\rho = (1100 \pm 0,002) \text{ кг/м}^3$.



Заключение

- Я ставил перед собой задачу определить плотности твердых тел различными методами, сравнить полученные результаты с табличными и убедиться в том, что проводимый мною эксперимент дает ошибку. Со своей поставленной задачей я справился, но понял, что определить плотность тела точно очень сложно. Я буду изучать глубже данные вопросы в старших классах. Поэтому моя задача в старших классах познакомится с расчетом погрешностей и научиться добиваться более точных измерений.

За экспериментом





Спасибо за внимание!