**12f252**

**Исследовательское задание**

**«Определение плотности тетрадной бумаги»**

**Цели:** определить плотность тетрадного листа.

**Оборудование:** штангенциркуль, ученическая линейка, ученические электронные весы.

**Законы и формулы:** 1) Плотность:

 2) Объем:

 3) Формулы погрешностей

**Ход работы:**

**1)** Сначала мы измерили толщину тетрадного листа. Пользуясь методом рядов. Для этого мы брали пачку из некоторого количества листов бумаги и измеряли ее толщину штангенциркулем, который имеет точность 0,05 мм. Ниже приведена таблица результатов измерений (абсолютная погрешность измерений толщины (H) равна точности штангенциркуля ΔH=0,05 мм).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № измерения | Толщина стопки (H, мм) | Количество листов (N, шт) | Толщина листа (h, мм) | Среднее значение h |
| 1 | 1,2 | 16 | 0,0750 |  |
| 2 | 10,25 | 126 | 0,0813 | 0,0782 |
| 3 | 44,1 | 564 | 0,0782 |  |

Толщина тетрадного листа определяется как , где H – толщина стопки тетрадной бумаги, N – количество листов в стопке.

Среднее значение h толщины тетрадного листа находим методом математической статистики как среднее арифметическое измеренных значений:

Абсолютную погрешность измерения Δh найдем как среднее арифметическое отклонений от среднего значения:

Где **=**0, 0032 мм

=0, 0031 мм

**=**0, 0000 мм

То есть **Δh=0, 0021 мм.**

Относительная погрешность измерения толщины тетрадного листа равна (в долях единицы):

 = **0, 027**

**2)** Затем мы определили длину (а) и ширину (b) обрезанного с одного края тетрадного листа. При этом мы пользовались ученической линейкой с погрешностью прибора =1 мм. Причем общая погрешность измерения составила:

 = 1,5 мм, где **=** 0,5 цены деления прибора = 0,5 мм.

В результате измерений мы получили следующие данные:

a = 204 мм,

b = 162 мм.

Относительная погрешность измерения длины (в долях единицы) равна:

 = 0, 007

Относительная погрешность измерения ширины (в долях единицы) равна:

 = 0,009.

**3)** Определим объем тетрадного листа (в кубических сантиметрах):

h = 0, 00726 см,

a = 20, 4 см,

b = 16, 2 см.

 = 2, 584 см3

Относительная погрешность измерения объема (в долях единицы) равна:

 = 0, 007 + 0,009 + 0,027 = 0,043.

**4)** Затем мы определили массу тетрадного листа размерами **a X b** на ученических электронных весах с точностью взвешивания 0,1 г. Общую погрешность измерения массы будем считать равной точности взвешивания весов:

Δm = 0,1 г.

В результате взвешивания мы получили следующие данные:

m = 2,1 г.

Относительная погрешность измерения массы (в долях единицы) равна:

**εm = =** 0, 048.

**5)** Наконец мы определили плотность нашего листа бумаги ( в граммах на кубический сантиметр):

= = 0, 831 Г/см3

Относительная погрешность расчета плотности (в долях единицы) равна:

**ερ = εm + εV** = 0, 091.

Абсолютная погрешность расчета плотности равна:

Δρ = ρερ = 0, 074 г/см3

**Ответ:** ρ = (0, 813±0,074) г/см3

**Вывод:** В этой исследовательской работе мы предложили свой способ определения плотности тетрадной бумаги. Честно говоря, нам самим было интересно узнать плотность того, на чем мы каждый день пишем.