**Томский государственный архитектурно-строительный университет**

**Кафедра Физики, химии и теоретической механики**

**Отчет по лабораторной работе №1**

**Математическая и графическая обработка результатов измерений и представление экспериментальных данных**

**Выполнил студент(ка) группы**

**ФИО**

**Шифр**

**2021**

**Отчет по лабораторной работе №1**

**Математическая и графическая обработка результатов измерений и представление экспериментальных данных**

**Цель работы: *ознакомится с теорией математической обработкой экспериментальных данных. Провести измерения предмета кубической формы и представить полученные результаты согласно теории***

**Теория**

1. Какие измерения называют прямыми?

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |

1. Какие измерения называют косвенными?

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. Отметьте какие измерения являются прямыми, а какие косвенными?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Время – | Длина **–** | Температура – |
|  |  |  |
|  |  | |
| Показания спидометра – это | Измеренные высота, ширина, длина – это  Объем измеренный – это  Объем рассчитанный – это | |
| Полученное из измерений расстояния и времени – это |

1. Какие виды погрешностей результатов измерений бывают?

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |

1. Как рассчитать точность прямых многократных измерений?
   1. Как рассчитать среднее арифметическое значение многократных измерений?

|  |
| --- |
|  |

* 1. Как рассчитать случайную погрешность измерений?

|  |
| --- |
|  |

* 1. Чему равна систематическая (приборная) погрешность измерений?

|  |  |
| --- | --- |
|  | |
|  | |
|  | |
|  |  |
| Цена деления на сантиметровой линейке равна | Цена деления на дециметровой линейке равна |

* 1. Чему равна полная погрешность?

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |

* 1. Как рассчитать стандартный доверительный интервал?

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |

* 1. Как представить полученные результаты?

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |

1. Назовите основные требования к представлению графических результатов эксперимента.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |

**ЗАДАНИЕ**

Рис.2.

**Цель работы:** определить размеры и объем тела кубической формы (выбрать предмет в форме прямоугольного параллелепипеда (коробка, книга и др.), рис.2). Представить полученные результаты с надежностью α = 0,9.

**Ход работы**

Выберите предмет кубической формы.

1. ***Оцените погрешность прямых измерений***

***1. АБСОЛЮТНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ***

***1.1 Определите случайную погрешность многократных измерений***

1. Измерьте высоту, длину и ширину (*а*, *b*, *с*). Измерения провести от 5 до 10 раз. Внесите полученные результаты в табл. 1. ОБРАТИТЕ внимание, что данные вносите в таблицу в системе СИ.

2. Рассчитайте средние значения *а*сред, *b*сред, *с*сред:

,

где – среднее значение физической величины;  – измеренные значения; *n* – количество измерений. Заполните таблицу 1.

4. Определите отклонение каждого измерения от среднего значения

,

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Число измере-ний | *а*,  м | *а,*  м | *b*,  м | *b,*  м | *c*,  м | с*,*  м |
| 1 |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |  |  |
| Среднее  значение |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

5. Рассчитайте:

.

|  |
| --- |
| = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |

6. Определите коэффициент Стьюдента *t* (смотрите теорию к лабораторной работе №1) для *n* измерений (….10 ), с надёжностью . Для этого необходимо.

1. Рассчитаем случайную погрешность многократных измерений:

|  |
| --- |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

* 1. ***Определите систематическую погрешность измерения линейки (приборная ошибка)***

Определите цену деления прибора (*d*). При заданном значении надежности  рассчитайте:

|  |
| --- |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

* 1. ***Рассчитайте абсолютную погрешность прямых измерений:***

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Запишите окончательный результат:

|  |
| --- |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |

***2. относительная погрешность измерений:***

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

***II. Оценить погрешность косвенных измерений***

Определите объем параллелепипеда: *V*=*a·b·c*. Результаты запишите в виде:

*V* =(*V* *V*), м3.

1. Если величины *a*, *b*, *c* входят в основную формулу в качестве сомножителей (*V = a*⋅*b*⋅*c* ), то удобно использовать формулу:

,

где \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_,



1. Абсолютная погрешность Δ*V* = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
2.  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
3. Относительная погрешность \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

**ВЫВОД:** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**