

## Практическое занятие №1

Армбристер Никита Владиславович

Группа ПМИ-31

Вариант 1

**Цель:** Сформировать практические навыки оценки погрешности результата численного решения прикладных задач.

**Задание:** Были измерены два расстояния:  $r_1 = (3528 \pm 3)$  мм и  $r_2 = (7.12 \pm 0.01)$  см. Какое из них измерено точнее? Найдите произведение  $r_1 r_2$ .

**Решение:**

1. Для того, чтобы узнать, какое из двух расстояний измерено точнее, необходимо найти относительную погрешность для каждого из них. Чем меньше относительная погрешность – тем точнее измерение.

$$\delta_{r_1} = \frac{3}{3528} = \frac{1}{1176}$$

$$\delta_{r_2} = \frac{0.01}{7.12} = \frac{1}{712}$$

$$\frac{1}{1176} < \frac{1}{712} \Leftrightarrow \delta_{r_1} < \delta_{r_2}$$

Относительная погрешность для расстояния  $r_1$  меньше, чем у  $r_2$ . Это значит, что  $r_1$  измерено точнее.

2. Для того, чтобы найти произведение  $r_1 r_2$  в первую очередь необходимо привести оба измерения к одинаковой единице длины, так как сейчас  $r_1$  дано в миллиметрах, а  $r_2$  в сантиметрах. Переведем  $r_1$  в сантиметры

$$r_1 = (3528 \pm 3) \text{ мм} = (352.8 \pm 0.3) \text{ см}$$

3. Пусть  $x \approx a \pm \Delta a$  и  $y \approx b \pm \Delta b$ , тогда  $xy = ab \pm (|b| \Delta a + |a| \Delta b)$

Следовательно

$$r_1 r_2 = (352.8 \pm 0.3) \cdot (7.12 \pm 0.01) = (352.8 \cdot 7.12) \pm (7.12 \cdot 0.3 + 352.8 \cdot 0.01)$$

Так как значение второй скобки отвечает за погрешность, то его необходимо округлить до одной значащей цифры

$$7.12 \cdot 0.3 + 352.8 \cdot 0.01 \approx 5.664 \approx 6$$

Значение первой скобки необходимо округлить до разряда погрешности

$$352.8 \cdot 7.12 \approx 2511.936 \approx 2512$$

4. Итоговое значение  $r_1 r_2 = (2512 \pm 6)$  см

**Ответ:**  $r_1$  измерено точнее;  $r_1 r_2 = (2512 \pm 6)$  см