


Береснева Евгения Викторовна - лектор
РЭкз
ЗРК + ЗДЗ (они же лабы) -> Matlab/Python (пог)

Элементы теории погрешностей

A - точное значение
a - приближённое значение
(A - a) - погрешность
 $\Delta = |A - a|$ - абсолютная погрешность
 Δ_a - предельная абсолютная погрешность, $\Delta_a \geq \Delta$
 $A \in [a - \Delta_a, a + \Delta_a]$

1. $\delta = \frac{\Delta}{|A|}$
2. $\delta = \frac{\Delta}{|a|}$ - относительная погрешность
 $\delta_a \geq \delta$ - предельная относительная погрешность
- 

Формулы, связывающие a с его предельными, абсолютными и относительными погрешностями

Выводы формул погрешности

Дано: $a; \Delta_a$ $\delta_a = ?$	Решение: 1) $\delta = \frac{\Delta}{ a } \leq \frac{\Delta_a}{ A - \Delta_a} = \delta_a \rightarrow \frac{\Delta_a}{ a - \Delta_a} = \delta_a$ - Срать 🖐 2) $\delta = \frac{\Delta}{ a } = \frac{\Delta_a}{ a } = \delta_a \rightarrow \frac{\Delta_a}{ a } = \delta_a$ - Кайфарик 👍
---	---

Дано: $a; \Delta_a$ $\delta_a = ?$	Решение: 1) $\delta = \frac{\Delta}{ A } \rightarrow \Delta = \delta * A $ $\Delta = \delta A \leq \delta_a (a + \Delta_a) = \Delta_a$ $\Delta_a = \frac{\delta_a a }{1 - \delta_a}$ - Срать #2 🖐 2) $\delta = \frac{\Delta}{ a } \rightarrow \Delta a \delta$ $\Delta = a \delta \leq a \delta_a = \Delta_a$ $\Delta_a = a \delta_a$ - Кайфарик #2 👍
$\delta_a < 5\%$	

Значание цифры и округление

Значащая цифра десятиного числа:

- Всякая цифра != 0
 - 0, если содержится между цифрами != 0
 - 0, если является представителем сохраняемых справа десятичных разрядов
- // Определение попроще
- Значащая цифра числа** - все цифры записи числа, начиная с первой ненулевой слева

Связь предельной абсолютной погрешности и последнего верного знака приближённого числа

Пусть a - приближённое значение A. Тогда в записи a первые n значащих цифр являются верными, если предельная абсолютная погрешность Δ_a этого числа меньше или равна половине единицы разряда, соответствующего последней из n верных значащих цифр

Значащая цифра верна, если предельная абсолютная погрешность $\Delta_a \leq$ половине единицы разряда, соответствующего этой цифре

Задача: $a = 0.573$ $\Delta_a = 0.001$	$\Delta_a = 0.001 \leq 0.005 = 0.5 * 10^{-2} = \frac{1}{2} * 10^{-2}$ $a = 0.57'3 = 0.57 \pm 0.001$
---	--

Задача: $a = 35.97$ $\Delta_a = 0.06$	$\Delta_a \leq 0.5 = \frac{1}{2} * 10^0$ $a = 36 \pm 0.06$
--	---

Связь предельной относительной погрешности с количеством верных знаков приближённого числа

Th. Если в записи числа a приближённо определено положительное число $A > 0$ первые из n значащих цифр являются верными, и цифра $k - 1$ -я из них, то относительная погрешность числа a не превосходит

$$\delta \leq \frac{1}{2k * 10^{n-1}}$$

Доказательство: a - число n - верных знаков k - 1-й из них m - разрядов	$a = k * 10^m + \alpha_1 * 10^{m-1} + \alpha_2 * 10^{m-2} + ... + \alpha_{n-1} * 10^{m-n+1}$ $\Delta_a < \frac{1}{2} * 10^{m-n+1}$ $\delta = \frac{\Delta}{a} \leq \frac{\Delta_a}{a} \leq \frac{\frac{1}{2} * 10^{m-n+1}}{k * 10^m} = \frac{1}{2k * 10^{n-1}}$ чтд
--	---

Задача: $a = 0.2218$ $\delta_a = 0.005$	Способ 1: $\delta_a \leq \frac{1}{2k * 10^{n-1}}$ $0.005 = \frac{1}{2} * 10^{-2} \leq \frac{1}{4 * 10^1} = \frac{1}{4 * 10^{2-1}} \rightarrow n = 2$ $a = 0.22 \pm 0.005$ Способ 2: $\Delta_a = a * \delta_a = 0.2218 * 0.005 = 0.001109$ $\Delta_a = 0.001109 \leq 0.002$ $\Delta_a = 0.002 \leq 0.005 = \frac{1}{2} * 10^{-2}$ $a = 0.22 \pm 0.02$
--	--