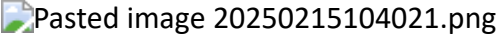


Береснева Евгения Викторовна - лектор  
РЭкз  
ЗРК + ЗДЗ (они же лабы) -> Matlab/Python (пог)

Элементы теории погрешностей

A - точное значение  
a - приближённое значение  
(A - a) - погрешность  
 $\Delta = |A - a|$  - абсолютная погрешность  
 $\Delta_a$  - 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

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

<b>Дано:</b> $a; \Delta_a$ $\delta_a = ?$	<b>Решение:</b> <b>1)</b> $\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 🖐 <b>2)</b> $\delta = \frac{\Delta}{ a } \rightarrow \Delta  a  \delta$ $\Delta =  a  \delta \leq  a  \delta_a = \Delta_a$ $\Delta_a =  a  \delta_a$ - 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  $\Delta_a$  этого числа меньше или равна половине единицы разряда, соответствующего последней из n верных значащих цифр

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

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

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

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

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

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

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