

Задание №1

1. Округлить сомнительные цифры приближенного числа x , с погрешностью Δx или δx , оставив в его записи верные цифры.
2. Определить абсолютную и относительную погрешность приближенного числа x , если в его записи только верные цифры.
3. Дана функция $z = f(x, y)$; x, y — приближенные значения аргументов; $\Delta x, \Delta y$ — абсолютные погрешности.

Исследовать изменение погрешностей Δz и δz при изменении Δx или Δy .

Результаты оформить в виде таблицы.

x	y	Δx	Δy	Δz	δz	z

При записи x, y, z учитывать только верные знаки.

1. а) $x=1.34484$; $\delta x=0.4\%$;
б) $x=2.3485$; $\Delta x=0.004$.
2. $x = 2.043$.
3. $Z = (X + 3)^2 + (Y - 2)^2$; $X=2.716$; $Y = -3.75$; $\Delta x=0.5 \cdot 10^{-3}$;
 Δy меняется от $0.1 \cdot 10^{-2}$ до $0.9 \cdot 10^{-2}$ с шагом $0.1 \cdot 10^{-2}$.

Первые два задания подробно рассмотрены на лекции. Их выполняете и оформляете так, как это делалось в лекции!

Пример: приближенное число $x = 0.3871$ получено с погрешностью $\Delta_x = 0.003$. Определить число верных знаков в его записи. Согласно определению должно выполняться неравенство

$$0.3 \cdot 10^{-2} \leq 0.5 \cdot 10^{n-k+1},$$

n — степень первой значащей цифры в записи числа, т.е. $n = -1$, тогда $0.3 \cdot 10^{-2} \leq 0.5 \cdot 10^{-1-k+1}$, $k = 2$, т.е. число имеет две верные цифры 0.39, а две следующие являются сомнительными.

Если задана относительная погрешность приближенного числа, то

сначала определяете абсолютную погрешность $\Delta_x = \frac{\delta_x \cdot |x|}{100}$.

Пример 2.

Определить абсолютную и относительную погрешность приближенного числа X , если в его записи только верные числа: $x = 11.445$

Решение:

$$n = 1; \quad k = 5;$$

$$\Delta_x \leq 0.5 \cdot 10^{1-5+1} = 0.5 \cdot 10^{-3}$$

$$\delta(x) = \frac{0.5 \cdot 10^{-3}}{11.445} = 4.368 \cdot 10^{-5}.$$

Выполнение третьего задания

Сначала создаете таблицу Excel.

В столбец **H** электронной таблицы введена формула

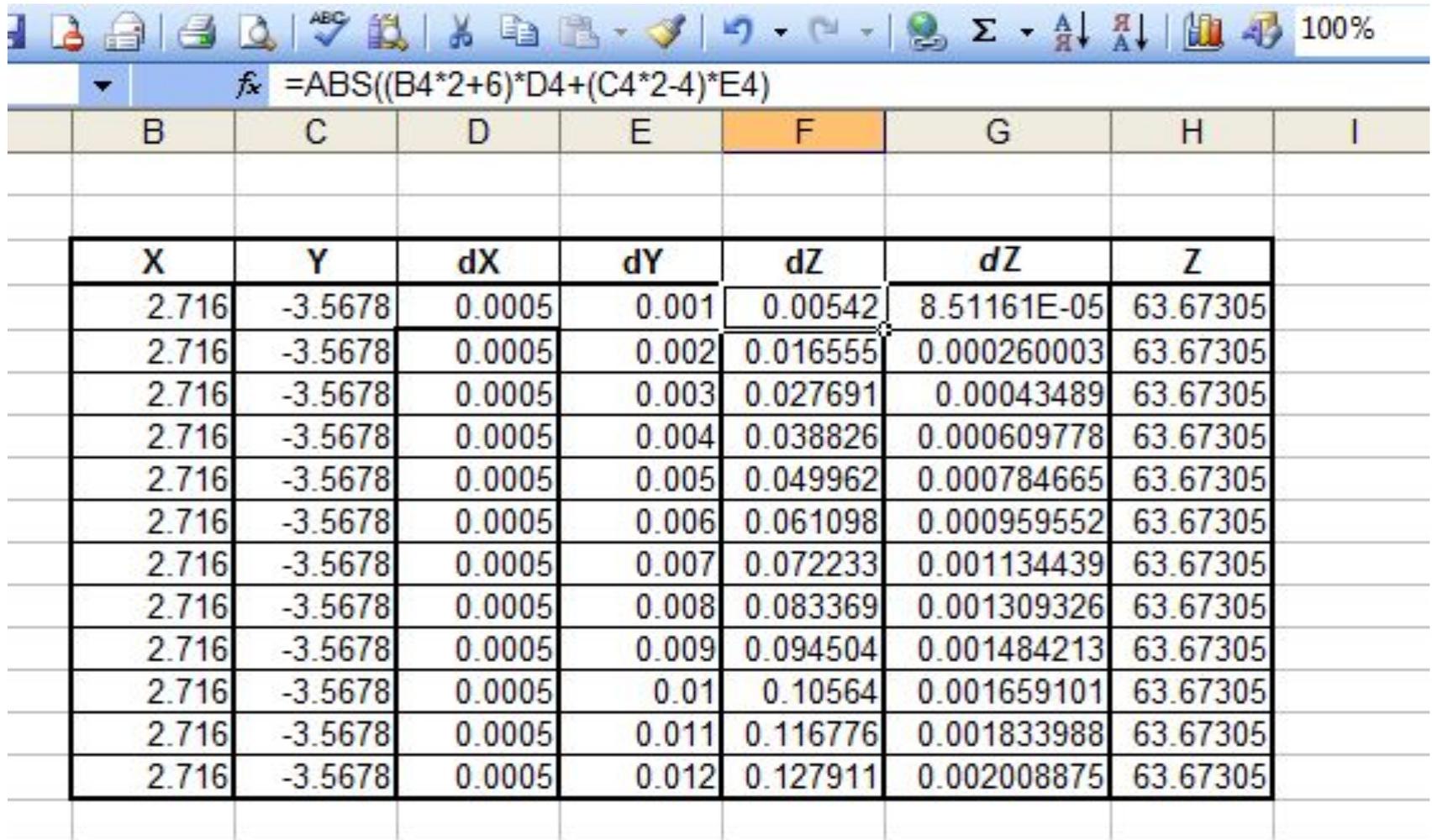
$$Z = (X + 3)^2 + (Y - 2)^2,$$

в столбец **F** — формула вычисления абсолютной погрешности

вычисления Z ($\Delta Z = \left| \frac{\partial Z(X, Y)}{\partial X} \right| \cdot \Delta X + \left| \frac{\partial Z(X, Y)}{\partial Y} \right| \cdot \Delta Y$),

в столбец **G** — формула вычисления относительной погрешности Z .

Создаем таблицу:



The image shows a screenshot of an Excel spreadsheet. The formula bar at the top displays the formula $=ABS((B4*2+6)*D4+(C4*2-4)*E4)$. The spreadsheet contains a table with columns labeled X, Y, dX, dY, dZ, dZ, and Z. The data in the table is as follows:

X	Y	dX	dY	dZ	dZ	Z
2.716	-3.5678	0.0005	0.001	0.00542	8.51161E-05	63.67305
2.716	-3.5678	0.0005	0.002	0.016555	0.000260003	63.67305
2.716	-3.5678	0.0005	0.003	0.027691	0.00043489	63.67305
2.716	-3.5678	0.0005	0.004	0.038826	0.000609778	63.67305
2.716	-3.5678	0.0005	0.005	0.049962	0.000784665	63.67305
2.716	-3.5678	0.0005	0.006	0.061098	0.000959552	63.67305
2.716	-3.5678	0.0005	0.007	0.072233	0.001134439	63.67305
2.716	-3.5678	0.0005	0.008	0.083369	0.001309326	63.67305
2.716	-3.5678	0.0005	0.009	0.094504	0.001484213	63.67305
2.716	-3.5678	0.0005	0.01	0.10564	0.001659101	63.67305
2.716	-3.5678	0.0005	0.011	0.116776	0.001833988	63.67305
2.716	-3.5678	0.0005	0.012	0.127911	0.002008875	63.67305

Далее выполняем условие третьего задания:

При записи x, y, z учитывать только верные знаки.

Определяем количество верных знаков для X, Y, Z по формуле:

$$\Delta X \leq 0.5 \cdot 10^{n-k+1}$$

X	Y	ΔX	ΔY	ΔZ	δZ	Z
2.716	-3.5678	0.0005	0.001	0.00542	8.51161E-05	63.67305
2.716	-3.5678	0.0005	0.002	0.016555	0.000260003	63.67305
2.716	-3.5678	0.0005	0.003	0.027691	0.00043489	63.67305
2.716	-3.5678	0.0005	0.004	0.038826	0.000609778	63.67305
2.716	-3.5678	0.0005	0.005	0.049962	0.000784665	63.67305
2.716	-3.5678	0.0005	0.006	0.061098	0.000959552	63.67305
2.716	-3.5678	0.0005	0.007	0.072233	0.001134439	63.67305
2.716	-3.5678	0.0005	0.008	0.083369	0.001309326	63.67305
2.716	-3.5678	0.0005	0.009	0.094504	0.001484213	63.67305
2.716	-3.5678	0.0005	0.01	0.10564	0.001659101	63.67305
2.716	-3.5678	0.0005	0.011	0.116776	0.001833988	63.67305
2.716	-3.5678	0.0005	0.012	0.127911	0.002008875	63.67305

n=0

n=0

n=1

k=4

k=3

k=4

k=2

k=3

k=2

Оставляем в записи только верные цифры (форматируем соответствующие столбцы).

X	Y	ΔX	ΔY	ΔZ	δZ	Z
2.716	-3.57	0.0005	0.001	0.0054	8.51161E-05	63.673
2.716	-3.57	0.0005	0.002	0.0166	0.000260003	63.67
2.716	-3.57	0.0005	0.003	0.0277	0.00043489	63.67
2.716	-3.57	0.0005	0.004	0.0388	0.000609778	63.67
2.716	-3.57	0.0005	0.005	0.05	0.000784665	63.67
2.716	-3.57	0.0005	0.006	0.0611	0.000959552	63.67
2.716	-3.57	0.0005	0.007	0.0722	0.001134439	63.67
2.716	-3.57	0.0005	0.008	0.0834	0.001309326	63.67
2.716	-3.57	0.0005	0.009	0.0945	0.001484213	63.67
2.716	-3.6	0.0005	0.01	0.1056	0.001659101	63.7
2.716	-3.6	0.0005	0.011	0.1168	0.001833988	63.7
2.716	-3.6	0.0005	0.012	0.1279	0.002008875	63.7
n=0	n=0					n=1
k=4	k=3					k=4
	k=2					k=3
						k=2

Вам таблицу раскрашивать не надо!!!