

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

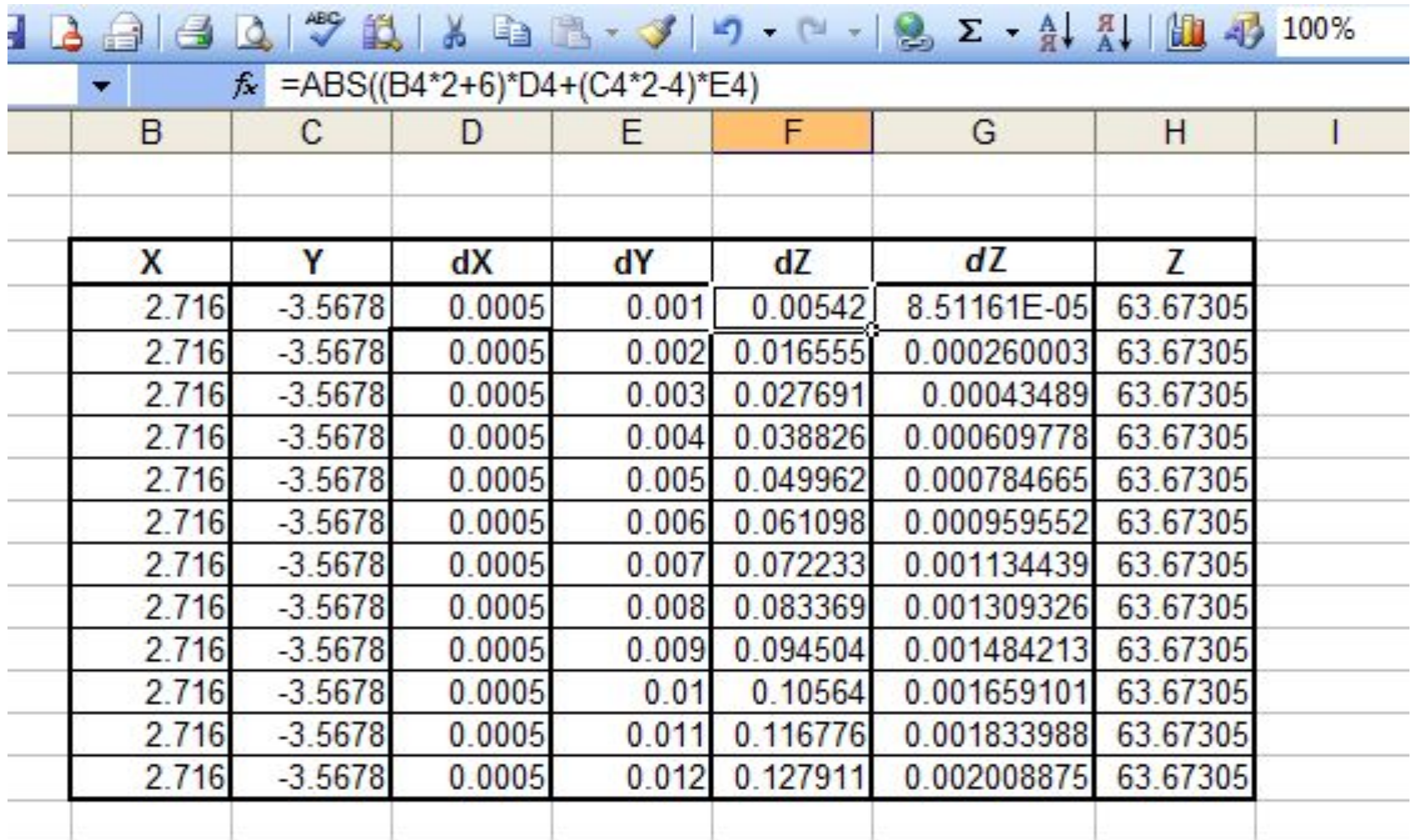
$$Z = (X + 3)^2 + (Y - 2)^2,$$

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 7 columns and 13 rows. The columns are labeled X, Y, dX, dY, dZ, dZ, and Z. The first two rows of the table are empty. The data starts from the third row, where X is constant at 2.716 and Y is constant at -3.5678. The dX column is constant at 0.0005, and the dY column increases from 0.001 to 0.012 in increments of 0.001. The dZ column increases from 0.00542 to 0.127911 in increments of 0.01259. The second dZ column contains values in scientific notation, ranging from 8.51161E-05 to 0.002008875. The Z column is constant at 63.67305.

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!!!