

ЗАДАЧИ ПО ТЕМЕ №7 ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ОШИБОК (ПОГРЕШНОСТЕЙ)

1. При подсчете количества листьев у одного из лекарственных растений были получены следующие данные: 8, 10, 7, 9, 11, 6, 9, 8, 10, 7. Вычислить выборочную среднюю и оценку среднего квадратического отклонения выборочной средней.

2. В результате десяти измерений диаметра капилляра в стенке легочных альвеол были получены следующие данные: 2,83 мкм; 2,82; 2,81; 2,85; 2,87; 2,86; 2,83; 2,85; 2,83; 2,84 мкм. Вычислить оценку истинной величины диаметра капилляра и абсолютную и относительную погрешности при доверительной вероятности 0,95.

3. В результате десяти одинаковых проб были получены следующие значения содержания марганца: 0,69%; 0,70; 0,67; 0,66; 0,67; 0,68; 0,67; 0,69; 0,68; 0,68%. Вычислить оценку истинного содержания марганца и абсолютную и относительную погрешности при доверительной вероятности 0,95.

4. При определении микроаналитическим способом содержания азота в данной пробе были получены следующие результаты: 9,29%; 9,38; 9,35; 9,43; 9,53; 9,48; 9,61; 9,68%. Оценить истинное содержание в пробе и абсолютную и относительную погрешности при доверительной вероятности 0,95.

5. При фотоэлектроколориметрическом определении концентрации ацетилсалициловой кислоты на основании реакции с сульфатом меди и пиридином были получены следующие результаты: 99,2%; 99,0; 98,9; 99,3; 98,8; 99,1 %. Вычислить среднее значение полученных результатов и абсолютную и относительную погрешности при доверительной вероятности 0,95.

6. С помощью колориметра-нефелометра проведено измерение концентрации C_x неизвестного окрашенного раствора путем сравнения с раствором известной концентрации C_0 . Расчетная формула для определения концентрации вещества имеет вид:

$$C_x = C_0 \frac{d_0}{d_x},$$

где d_0 и d_x – толщины слоев, одинаково поглощающих монохроматический свет, $C_0=2\%$ (принять за точное число). В пяти опытах получены следующие результаты:

$d_0, мм$	5,65	5,70	5,80	5,75	5,70
$d_x, мм$	8,55	8,60	8,65	8,60	8,65

Оценить истинное значение измеряемой концентрации с доверительной вероятностью $\gamma=0,95$. Оценить абсолютную и относительную погрешность измерения.

7. С помощью моста Уитстона проведено измерение неизвестного сопротивления. Расчетная формула имеет вид:

$$R = R_m \frac{l_1}{l_2},$$

где $R_m = 100 \text{ Ом}$ – стандартное сопротивление (принять за точное число), l_1 и l_2 – длины плеч реохорда. В пяти опытах получены следующие результаты:

$l_1, \text{ см}$	33,4	33,5	33,6	33,5	33,7
$l_2, \text{ см}$	66,6	66,5	66,4	66,5	66,3

Оценить истинное значение сопротивления с доверительной вероятностью $\gamma=0,95$. Оценить абсолютную и относительную погрешность измерения.

8. Мощность тока P определена по силе тока I и напряжению U , которые измерялись непосредственно и были получены следующие результаты:

$I, \text{ А}$	0,48	0,50	0,49	0,52	0,56
$U, \text{ В}$	214	212	213	210	206

Расчетная формула имеет вид:

$$P = IU$$

Оценить истинное значение мощности тока с доверительной вероятностью $\gamma=0,95$. Оценить абсолютную и относительную погрешность измерения.

9. Объем цилиндра $V = (\pi/4)hd^2$, где h – высота, d – диаметр цилиндра. В пяти опытах получены следующие результаты:

$h, \text{ мм}$	51	52	56	54	53
$d, \text{ мм}$	30	32	31	35	29

Оценить истинное значение объема цилиндра с доверительной вероятностью $\gamma=0,95$. Оценить абсолютную и относительную погрешность измерения.

10. Изготовлены таблетки цилиндрической формы. Взвешены 5 таблеток и измерены толщина h и диаметр d каждой. Результаты измерений занесены в таблицу:

$m_i, \text{г}$	3,30	3,32	3,39	3,41	3,40
$h_i, \text{см}$	1,06	1,07	1,06	1,10	1,08
$d_i, \text{см}$	1,84	1,84	1,88	1,88	1,81

Определить плотность таблетки по формуле:

$$\rho = \frac{4m}{\pi d^2 h}$$

с доверительной вероятностью $\gamma=0,95$. Оценить абсолютную и относительную погрешность измерения.