



Московская предпрофессиональная олимпиада школьников
Научно-технологическое направление
Командная часть

Однажды, экспериментатор Глюк обнаружил у себя резистор с неизвестным сопротивлением. Для того, чтобы наиболее точно определить величины сопротивления резистора, Глюк собрал простую электрическую схему: к источнику тока подключил резистор через амперметр, а параллельно резистору подсоединил вольтметр. Далее устанавливая величину тока случайным образом, Глюк определял по показаниям вольтметра падение напряжения на резисторе в каждом случае.

У него получилась следующая таблица измерений:

Номер измерения	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сила тока, А										
Напряжение, В										

Погрешность измерений амперметра $\Delta I = 0,1$ А; вольтметра $\Delta U = 1$ В.

Для определения сопротивления Глюк решил воспользоваться методом наименьших квадратов. Если известно, что искомая зависимость одной измеряемой величины от другой является линейной функцией, то наилучший способ провести прямую линию через экспериментальные точки состоит в следующем. Нужно чтобы сумма всех отклонений экспериментальных точек от проведенной прямой была минимальна.

В частном случае, когда линейная зависимость $y = kx + b$ заведомо проходит через начало координат ($b = 0$), коэффициент наклона прямой и его погрешность вычисляется следующим образом:

$$k = \frac{\langle xy \rangle}{\langle x^2 \rangle}, \quad \sigma_k \approx \sqrt{\frac{\langle y^2 \rangle}{\langle x^2 \rangle} - k^2}$$

Где $\langle x \rangle = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{1}{n} (x_1 + x_2 + \dots + x_n)$ — среднее арифметическое n измерений величины x , σ_k — статистическая погрешность.

Какую величину сопротивления и её погрешность получил экспериментатор Глюк методом наименьших квадратов?