

УДК 372.853

А.И. СЕРЫЙ**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ EXCEL ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ЛИНИЙ ТРЕНДА В ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТАХ ПО ЭЛЕКТРИЧЕСТВУ И МАГНЕТИЗМУ**

В прежние времена при оформлении отчетов к лабораторным работам (далее – ЛР) по физике нередко приходилось отмечать на миллиметровой бумаге экспериментальные точки, затем проводить около (или через) них прямую, предварительно находя коэффициенты ее уравнения методом наименьших квадратов. Затем по найденным коэффициентам находились какие-либо физические величины.

В настоящее время все это можно сделать с помощью такого программного обеспечения, как, например, Excel, путем построения линии тренда с автоматическим определением величин k и b в ее уравнении $y = kx + b$ либо $y = b \exp(kx)$. Ниже приведены примеры для ЛР по электричеству и магнетизму, выполняемых в БрГУ имени А.С. Пушкина (таблицы 1, 2).

Таблица 1 – Параметры линии тренда в ЛР по электричеству, в которых требуется измерение температуры

ЛР	5	6	10
1.1. Смысл величины x	T – абсолютная температура	ΔT или $\Delta t^{\circ C}$ – разность температур	$1/T$ – величина, обратная абсолютной температуре
1.2. Измерения для нахождения x_i	$t^{\circ C}$ по термометру		
1.3. Регулировка значений x_i	нагревом		
2.1. Смысл величины y	R – сопротивление проводника	E (термо-ЭДС)	R – сопротивление полупроводника
2.2. Измерения для нахождения y_i	R омметром	E милли-вольтметром	R омметром
3.1. Смысл k	α – температурный коэффициент сопротивления	α – температурный коэффициент ЭДС	T_0 – выбранное значение температуры
3.2. Смысл b	---	---	R_0 – значение сопротивления при температуре T_0
4. Тип линии тренда	$y = kx$	$y = kx$	$y = b \exp(kx)$

Таблица 2 – Параметры линии тренда $y = kx + b$ в других ЛР по электричеству и магнетизму

ЛР	2	4	8
Название	Шунтирование измерительных приборов	Измерение полезной мощности и КПД источника в зависимости от нагрузки	Измерение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли
1.1. Смысл величины x	I_K – сила тока (показания контрольного прибора)	I – значение силы тока	NI – произведение количества витков на силу тока
1.2. Измерения для нахождения x_i	I_K по шкале контрольного прибора	I по шкале амперметра	I по шкале амперметра, N устанавливается при разных вариантах сборки цепи
1.3. Регулировка значений x_i	реостатом	реостатом	реостатом
2.1. Смысл величины y	I_{III} – сила тока (показания шунтируемого прибора)	U – напряжение	$tg\beta$ – тангенс угла отклонения стрелки
2.2. Измерения для нахождения y_i	I_{III} по шкале шунтируемого прибора	U по вольтметру	β по компасу
3.1. Смысл k	n – кратность различия между I_K и I_{III}	$-r$ (где r – внутреннее сопротивление источника)	$\frac{\mu\mu_0}{2RB_0}$ (где R – известный радиус витков)
3.2. Смысл b	---	E (ЭДС)	---
3.3. Величины, которые ищем в итоге по линии тренда	$n = k$	$r = -k, E = b$	$B_0 = \frac{\mu\mu_0}{2Rk}$
3.4. Полученные данные	являются конечными	используются далее в соответствии с названием ЛР	являются конечными
4. Тип линии тренда	$y = kx$	$y = kx + b$	$y = kx$

Отметим, что в ЛР по измерению горизонтальной составляющей магнитного поля Земли обработка результатов измерений обычно осуществляется более простым способом – для каждого значения N, I непосредственно вычисляется B , затем проводится усреднение полученных результатов. Преимущества использования Excel для обработки результатов измерений наилучшим образом проявляются в ЛР № 4.