

УДК 372.853

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

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 $y = kx + b$. Ниже приведены соответствующие примеры для ЛР по механике, выполняемых в БрГУ имени А.С. Пушкина (таблицы 1, 2).

Таблица 1 – Параметры линии тренда в ЛР по изучению маятников

ЛР по изучению маятника	математического	пружинного	
		1-е задание	2-е задание
1.1. Смысл величины x	l – длина нити	m – суммарная масса всех грузов	
		без первого	вместе с первым
1.2. Измерения для нахождения x_i	l линейкой	m весами	m весами
1.3. Регулировка значений x_i	наматыванием и разматыванием нити	выбором количества грузиков	
2.1. Смысл величины y	T^2 – квадрат периода колебаний	Δl – абсолютное удлинение	T^2 – квадрат периода колебаний
2.2. Измерения для нахождения y_i	T специальным прибором	Δl по шкале	t (время N колебаний) секундомером, затем находим $T = t/N$
3.1. Смысл k	$\frac{4\pi^2}{g}$	$\frac{g}{k_0}$	$\frac{4\pi^2}{k_0}$
3.2. Величина, которая ищется в итоге	$g = \frac{4\pi^2}{k}$	$k_0 = \frac{g}{k}$	$k_0 = \frac{4\pi^2}{k}$
3.3. Ее смысл	ускорение свободного падения	коэффициент жесткости пружины	

Во всех 3 случаях дополнительные измерения величин, входящих в k , производить не нужно.

Таблица 2 – Параметры линии тренда в других ЛР по механике

ЛР	Определение модуля упругости		Изучение неравномерного движения (3-е задание)
	из растяжения	из изгиба	
1.1. Смысл величины x	m – суммарная масса всех дополнительных грузов после первого		t – время от начала движения шарика
1.2. Измерения для нахождения x_i	m весами	m весами	t с помощью датчиков
1.3. Регулировка значений x_i	выбором количества грузиков		выбором положения датчиков
2.1. Смысл величины y	Δl – абсолютное удлинение	λ – стрела прогиба	v – скорость шарика
2.2. Измерения для нахождения y_i	Δl по шкале (с учетом поправки на усредненное начало отсчета)	λ по шкале (с учетом поправки на усредненное начало отсчета)	d (диаметр шарика) штангенциркулем, τ (время прохождения шарика через створ датчика); затем находим $v = d/\tau$
2.3. Сколько раз измеряется каждое значение y_i	2 – по 1 разу при навешивании и снятии грузов (для груза, который подвешен последним и снимается первым – 1 раз)		5 для каждого положения датчиков
3.1. Смысл k	$\frac{4gl_0}{\pi d^2 E}$	$\frac{gl^3}{4ab^3 E}$	a
3.2. Дополнительные измерения величин, входящих в k	l_0 (начальная длина проволоки) и d (диаметр проволоки)	l (длина пластины между опорами), a (ширина пластины), b (толщина пластины)	нет
3.3. Величина, которая ищется в итоге	$E = \frac{4gl_0}{\pi d^2 k}$	$E = \frac{gl^3}{4ab^3 k}$	$a = k$
3.4. Ее смысл	модуль Юнга (модуль упругости)		ускорение

Во всех указанных ЛР: 1) линия тренда – прямая; 2) $k > 0$; 3) $b = 0$, т.е. линия тренда – прямая пропорциональность (тогда при выборе параметров линии тренда нужно выставлять требование прохождения через начало координат, и уравнение будет иметь вид $y = kx$). Но в ЛР по определению модуля упругости можно усредненному положению первого груза поставить в соответствие отдельную экспериментальную точку, в результате чего получим, что $b \neq 0$, и тогда указанное требование не выставляется.