

Работа № 3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦИКЛИЧЕСКОЙ ЧАСТОТЫ КОЛЕБАНИЯ ТЕЛА НА ПРУЖИНЕ

Цель работы: опытная проверка расчета частоты колебания тела на пружине.

Принадлежности: штатив с масштабной линейкой, пружина, чашечка, разновески, секундомер.

Исследуемое явление: Тело, закреплённое на пружине и отклонённое от положения равновесия, выполняет колебания, которые называются гармоническими. Такие колебания характеризуются тем, что изменяемая величина со временем изменяется в соответствии с законами синуса или косинуса.

Задача: Проверить колебания тела на пружине и занести в таблицу.

Метод измерения: Определение коэффициента k . Измерение массы груза. По формуле рассчитать циклическую частоту. Занести в таблицу, определить относительную и абсолютные погрешности. Необходимо экспериментально проверить рассчитанную циклическую частоту ω' . Для этого с помощью секундомера определяют время t числа N полных колебаний. Сравните результаты для ω и ω' с учетом их абсолютных погрешностей. Рассчитать массу чашечки.

Описание экспериментальной установки:

Опыт выполняется следующим образом. На чашечке устанавливают тот же груз, для которого по формуле (7) был произведен расчет ω . Слегка оттянув чашечку (строго вертикально вниз), приводят груз в колебание. Измерение времени не рекомендуется начинать с момента запуска. После нескольких качаний, усвоив темп счета, запускают секундомер в момент, когда груз занимает крайнее нижнее положение (либо крайнее верхнее). В момент запуска секундомера начинают счет колебаний с цифры "ноль" (а не "раз"). Для одного и того же числа полных колебаний N ($N \geq 20$) определяют время колебаний t не менее трех раз. При этом не обязательно каждый раз останавливать чашечку с грузом, а затем снова ее запускать. Расхождение в измеренных промежутках времени не должно сильно превышать погрешность секундомера ($\Delta t = 0.2$ с). Кроме того, если обнаружится расхождение во времени t больше, чем t/N , это означает, что при подсчете числа колебаний допущен просчет. По измеренным t найти $t_{\text{ср}}$. Используя $t_{\text{ср}}$ и число полных колебаний N , определите T и ω' .

Рабочая формула:

$$\omega' = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi N}{t}$$

Результат:

Лабораторная работа №2.									
№	m, кг	x0, м	x1, м	Δx, м	g, м/с²	F, Н	k, Н/м	k ср, Н/м	
1	0,02	0,054	0,061	0,007	9,8	0,196	28	28	
2	0,04		0,068	0,014		0,392	28		
3	0,06		0,075	0,021		0,588	28		
№	m, кг	k, Н/м	ω тр, 1/с	t, с	N	T, с	ω эксп, 1/с		
1.1	0,183	28	12,36954	10,5	20	0,525	11,967972		
1.2				10,6		0,53	11,855067		
1.3				10,3		0,515	12,20036		
1.4				10,2		0,51	12,319971		
1.5				10,55		0,5275	11,911252		
Ср.знач.				10,43		0,5215	12,048294		
2.1	0,233	28	10,96228	11,85	20	0,5925	10,604532		
2.2				11,7		0,585	10,740488		
2.3				11,82		0,591	10,631447		
2.4				11,7		0,585	10,740488		
2.5				11,87		0,5935	10,586664		
Ср. знач.				11,788		0,5894	10,660308		