

№ 4

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ПЕРИОДА И ЧАСТОТЫ СВОБОДНЫХ КОЛЕБАНИЙ НИТЯНОГО МАЯТНИКА ОТ ЕГО ДЛИНЫ

Цель работы Выяснить, как зависят период и частота свободных колебаний нитяного маятника от его длины.

Приборы и материалы Штатив с муфтой и лапкой, шарик с прикреплённой к нему нитью длиной 130 см, протянутой сквозь кусочек резины¹, линейка, часы с секундной стрелкой или секундомер мобильного телефона.

УКАЗАНИЯ К РАБОТЕ

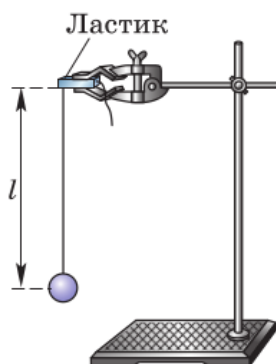


Рис. 214

1. Соберите установку по рисунку 214. При этом длина маятника l (измеряйте от точки подвеса до середины шарика) должна быть равна 5 см, как указано в таблице 6 для первого опыта. Штатив следует ставить на край стола, чтобы колебания маятника происходили над полом.
2. Отклоните шарик от положения равновесия на 1—2 см (амплитуда колебаний) и отпустите. Измерьте промежуток времени t , за который маятник совершит 30 полных колебаний.
3. **Обработка результатов измерений.** Результаты прямых измерений с учётом абсолютной погрешности, равной цене деления шкалы прибора (линейки и секундомера²), и вычислений записывайте в таблицу 6.
4. Проведите ещё четыре опыта, каждый раз устанавливая длину l маятника в соответствии с её значением, указанным в таблице 6 для данного опыта.

¹ Кусочек резины (в данном случае ластик) используется для того, чтобы нить не выскользнула из лапки штатива и чтобы можно было быстро и точно установить нужную длину маятника. Нить протягивается сквозь резину с помощью иголки.

² Погрешность электронного секундомера можно считать равной единице младшего разряда на дисплее. Однако имейте в виду, что точность измерения ограничена временем реакции человека, равным примерно 0,2 с.

Таблица 6

Физическая величина	№ опыта				
	1	2	3	4	5
l , см	5	20	45	80	125
N	30	30	30	30	30
t , с					
T , с					
ν , Гц					

- Для каждого опыта вычислите период T колебаний маятника.
- Для каждого опыта рассчитайте частоту ν колебаний маятника по формуле: $\nu = \frac{1}{T}$ или $\nu = \frac{N}{t}$.
- Сделайте выводы о том, как зависят период и частота свободных колебаний маятника от его длины.

Дополнительное задание

Выясните, какая математическая зависимость существует между длиной маятника и периодом его колебаний.

- Пользуясь данными таблицы 6, вычислите отношения периодов колебаний (округляйте результаты до целых чисел) и длин маятников.
- Обработка результатов измерений.** Результаты вычислений запишите в таблицу 7.

Таблица 7

$\frac{T_2}{T_1} =$	$\frac{T_3}{T_1} =$	$\frac{T_4}{T_1} =$	$\frac{T_5}{T_1} =$
$\frac{l_2}{l_1} =$	$\frac{l_3}{l_1} =$	$\frac{l_4}{l_1} =$	$\frac{l_5}{l_1} =$

- Сравните результаты всех четырёх столбцов таблицы 7 и сделайте вывод о зависимости между периодом колебаний маятника T и его длиной l .