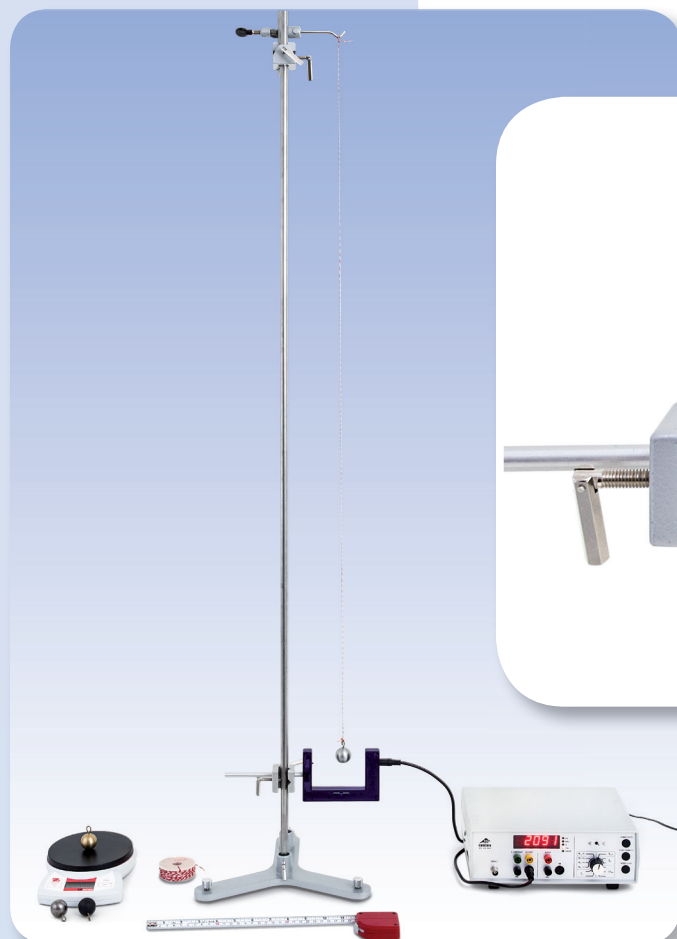




ЦЕЛЬ ОПЫТА

Измерение периода колебаний подвешенного маятника с грузами различной массы.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТА

- Измерение зависимости периода колебаний T подвешенного маятника от длины нити маятника L .
- Измерение зависимости периода колебаний T подвешенного маятника от массы груза маятника m .
- Определение ускорения свободного падения g .

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Период колебаний T подвешенного маятника зависит от длины нити маятника L , но не зависит от массы груза m . Это проверяется рядом измерений, при которых период колебаний такого маятника измеряется с помощью фотоэлектрического датчика, подключенного к цифровому счетчику.

НЕОБХОДИМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Кол-во	Наименование	№ по каталогу
1	Набор из 4 грузиков для маятника	U30035
1	Бечевка для опытов	U8724980
1	Основание стойки, треножник, размер 185 мм	U13271
1	Стойка из нержавеющей стали длиной 1500 мм	U15005
1	Стойка из нержавеющей стали длиной 100 мм	U15000
1	Зажим с крючком	U13252
2	Универсальный зажим	U13255
1	Рамка с фотоэлементами	U11365
1	Цифровой счетчик (230 В, 50/60 Гц)	U8533341-230 или
	Цифровой счетчик (115 В, 50/60 Гц)	U8533341-115
1	Карманная рулетка длиной 2 м	U10073
1	Электронные весы 200 г	U42060

1

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ

Подвешенный маятник с грузом массой m и длиной L будет совершать простое гармоническое колебание вокруг точки покоя, если угол отклонения не слишком велик. Период T , т.е. время, за которое маятник переходит из одного крайнего положения в другое и возвращается обратно, зависит исключительно от длины нити маятника L и не зависит от его массы m .

Если маятник отклоняется от своего положения покоя на угол φ , сила, возвращающая его назад, записывается следующим образом:

$$(1a) \quad F_1 = -m \cdot g \cdot \sin \varphi.$$

При малых углах φ ее с достаточно высокой точностью можно аппроксимировать следующим выражением:

$$(1b) \quad F_1 = -m \cdot g \cdot \varphi$$

Момент инерции массы, испытывающей ускорение, определяется выражением

$$(2) \quad F_2 = m \cdot L \cdot \ddot{\varphi}$$

Эти силы равны, следовательно, результат эквивалентен простому гармоническому колебательному движению:

$$(3) \quad \ddot{\varphi} + \frac{g}{L} \cdot \varphi = 0$$

Если период колебания равен T , справедливо следующее:

$$(4) \quad T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{L}{g}}.$$

В этом опыте период колебаний будет измеряться при различных длинах нити маятника и массах его груза с помощью фотоэлектрического датчика, подключенного к цифровому счетчику. Программа, заложенная в счетчик, отсчитывает время после каждого полного колебания маятника.

ОЦЕНОЧНЫЙ РАСЧЕТ

Результаты измерения наносятся на график зависимости T от L , а также на график зависимости T от m . Эти графики показывают, что период колебания зависит от длины нити маятника и не зависит от массы его груза, как и ожидалось.

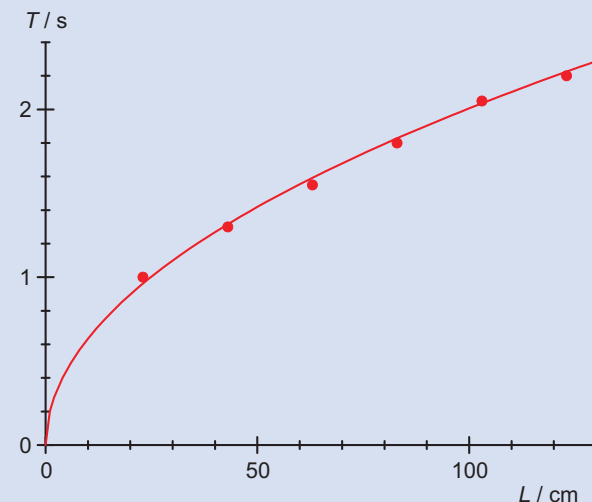


Рис. 1: Зависимость периода колебания T от длины нити маятника L

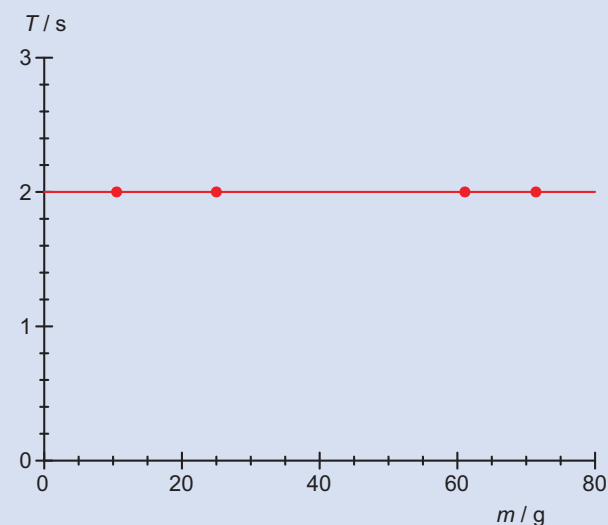


Рис. 2: Зависимость периода колебания T от массы маятника m