

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТА

- Построение графика эллиптического колебания подвесного маятника в виде двух перпендикулярных составляющих для различных начальных условий.

ЦЕЛЬ ОПЫТА

Описание эллиптических колебаний подвесного маятника как суперпозиции двух составляющих, перпендикулярных друг другу.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

В зависимости от начальных условий, соответствующий подвесной маятник будет колебаться таким образом, что его груз будет описывать эллипс при небольших отклонениях маятника от положения покоя. Если это движение разложить на две перпендикулярные составляющие, между этими составляющими будет наблюдаться разность фаз. В данном опыте исследуется эта взаимосвязь путем измерения колебаний с помощью двух перпендикулярно установленных динамических датчиков силы. Затем оцениваются амплитуды этих составляющих и разность их фаз.

НЕОБХОДИМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Кол-во	Наименование	№ по каталогу
1	Комплект оборудования с подвесным маятником модели SW	U61025
1	Комплект стенового оборудования модели SW	U61022
1	Комплект датчиков модели SW (115 В, 50/60 Гц)	U61023-115 или
	Комплект датчиков модели SW (230 В, 50/60 Гц)	U61023-230
1	USB-осциллограф 2x50 МГц	U112491

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ

В зависимости от начальных условий, соответствующий подвесной маятник будет колебаться таким образом, что его груз будет описывать эллипс при небольших отклонениях маятника от положения покоя. Если это движение разложить на две перпендикулярные составляющие, между этими составляющими будет наблюдаться разность фаз.

В данном опыте исследуется эта взаимосвязь путем измерения колебаний с помощью двух перпендикулярно установленных динамических датчиков силы. Затем оцениваются амплитуды этих составляющих и разность их фаз. Фазовый сдвиг между этими колебаниями будет виден непосредственно, если вывести эти колебания на экран двухканального осциллографа.

Эту ситуацию характеризуют три особых случая:

- а) Если маятник качается вдоль линии, являющейся биссектрисой угла между двумя датчиками силы, фазовый сдвиг $\varphi = 0^\circ$.
- б) Если маятник качается вдоль линии, перпендикулярной биссектрисе угла между двумя датчиками силы, фазовый сдвиг $\varphi = 180^\circ$.
- в) Если груз маятника движется по окружности, фазовый сдвиг $\varphi = 90^\circ$.

ОЦЕНОЧНЫЙ РАСЧЕТ

Колебания записываются с помощью осциллографа с памятью и фиксируются на экране. Затем оцениваются амплитуды этих составляющих и разность их фаз.

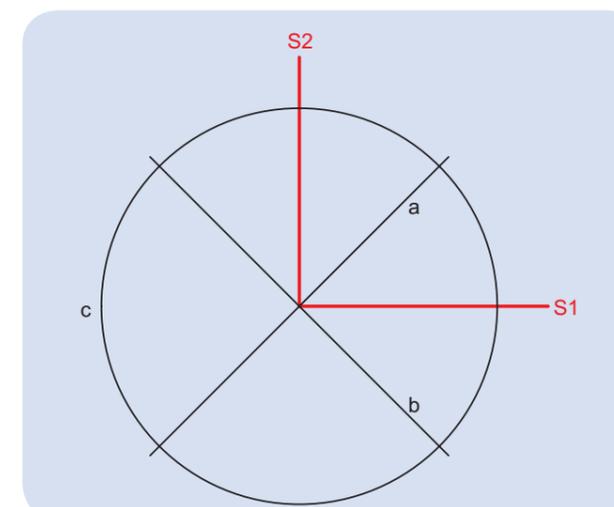


Рис. 1: Выравнивание датчиков S1 и S2, включая направления колебаний исследуемого подвесного маятника

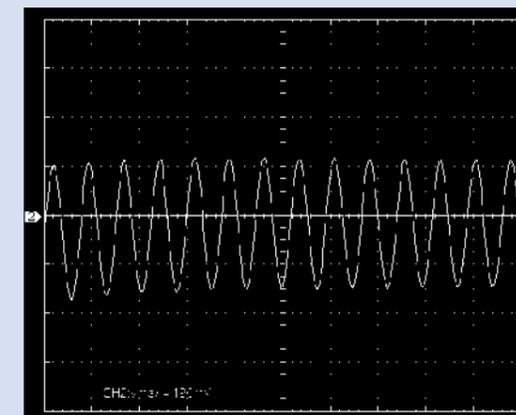


Рис. 2: Составляющие колебаний подвесного маятника, раскачиваемого вдоль линии, являющейся биссектрисой угла между двумя датчиками силы

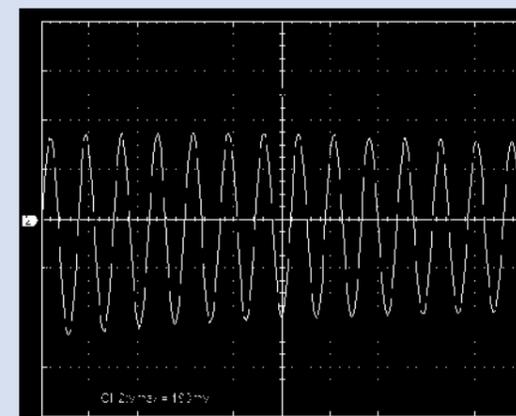


Рис. 3: Составляющие колебаний подвесного маятника, раскачиваемого вдоль линии, перпендикулярной биссектрисе угла между двумя датчиками силы



Рис. 4: Составляющие колебаний подвесного маятника, описывающего круг