

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ПЕРИОДА КОЛЕБАНИЙ
ПРУЖИННОГО МАЯТНИКА ОТ МАССЫ ГРУЗА, ЖЁСТКОСТИ
ПРУЖИНЫ, АМПЛИТУДЫ КОЛЕБАНИЙ И ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА.**

**Работа учащихся 9 класса
МОУ «Старовыслинская ООШ»
Шингалова Радия и Надукова Дениса**

2011г.

Учитель: Потапов Н.А.

ЦЕЛЬ НАШЕЙ РАБОТЫ:

- Исследовать зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза, жёсткости пружины, амплитуды колебаний и температуры воздуха.



ВВЕДЕНИЕ.

- В настоящее время в технике и быту используются различные виды пружины. Твердые тела и материалы, которыми располагает человечество, во многом определяет уровень его технического развития.
- Изучая свойства твердых тел, мы заинтересовались упругими свойствами пружины и решили исследовать их.



ПОДГОТОВКА К ЭКСПЕРИМЕНТУ

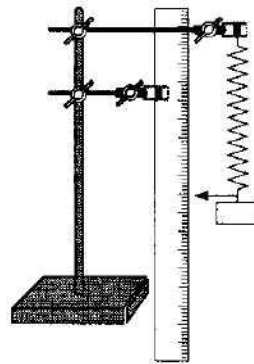
- Для проведения экспериментов выбрали следующее оборудование: штатив с 2-мя лапками, пружина №1 ($k_1=6,4$ Н/м), пружина №2 ($k_2=21,6$ Н/м), набор грузов массой по 100г, линейка, секундомер, динамометр.



ПЕРИОД КОЛЕБАНИЯ

- Одной из важных характеристик колебательного движения является **период колебания** – интервал времени, в течение которого происходит одно полное колебание. Связь периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины известна:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$



ПЛАН ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА:

- Приготовить приборы и оборудования.
- Исследовать зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза, жёсткости пружины, амплитуды и температуры воздуха.
- Заполнение таблиц измерений.
- Вычерчивание графиков зависимостей.
- Анализ графиков зависимостей периода от разных параметров.
- Обобщение результатов.



ЭКСПЕРИМЕНТ 1

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ПЕРИОДА КОЛЕБАНИЙ ПРУЖИННОГО МАЯТНИКА ОТ МАССЫ ГРУЗА.

Подвесим к штативу пружину №1. Возьмем гирю массой 100г и прикрепим к пружине. С помощью секундомера определим время 10 колебаний пружинного маятника. Повторим эксперимент с гирями 200г и 300г. Определим по формуле период колебаний:

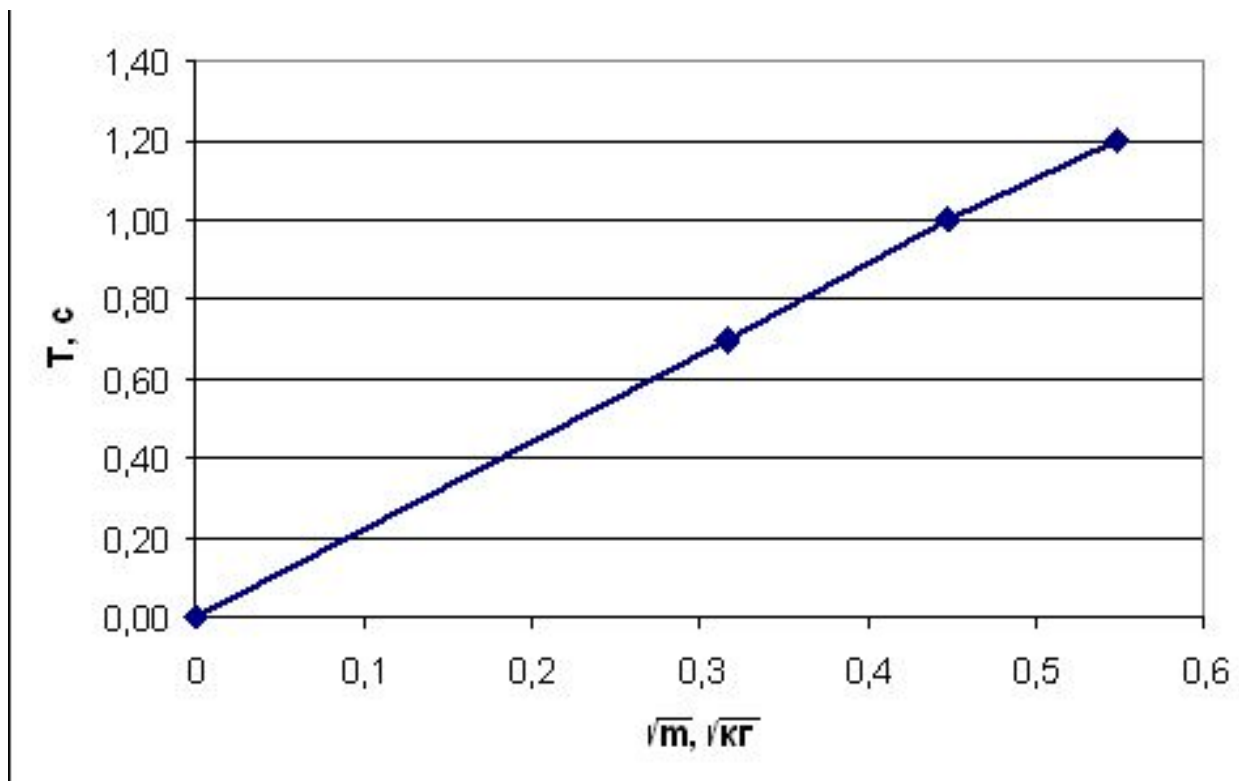
$$T = \frac{t}{N}$$

Результаты измерений и вычислений запишем в таблицу 1:

Пружина №1	№	Масса	Число	Время	Период
	опыта	m (кг)	колебаний	t (с)	T (с)
			N		
	1	0,1	10	7,01	0,7
	2	0,2	10	9,58	1
	3	0,3	10	11,98	1,2



ГРАФИК ЗАВИСИМОСТИ ПЕРИОДА КОЛЕБАНИЙ ОТ МАССЫ ГРУЗА



$$\sqrt{m_1} = \sqrt{0,1} = 0,316; \quad \sqrt{m_2} = \sqrt{0,2} = 0,447; \quad \sqrt{m_3} = \sqrt{0,3} = 0,548$$

ВЫВОД: Период колебания пружинного маятника пропорционален корню квадратному из массы тела: $T \sim \sqrt{m}$



ЭКСПЕРИМЕНТ 2

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ПЕРИОДА КОЛЕБАНИЙ ПРУЖИННОГО МАЯТНИКА ОТ ЖЁСТКОСТИ ПРУЖИНЫ

Подвесим к штативу пружину №2. Возьмем гирю массой 100г и прикрепим к пружине. С помощью секундомера определим время 10 колебаний пружинного маятника. Повторим эксперимент с гирями 200г и 300г. Определим по формуле период колебаний:

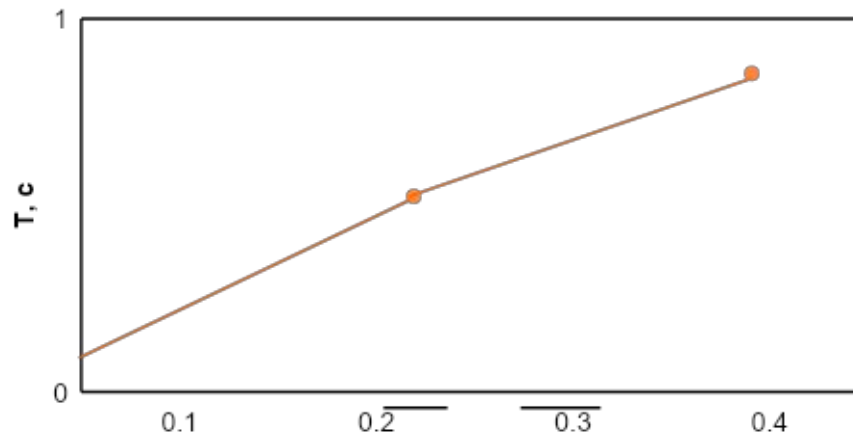
$$T = \frac{t}{N}$$

Результаты измерений и вычислений запишем в таблицу 2:

Пружина № 2	№	Масса	Число	Время	Период
	опыта	m (кг)	колебаний	t (с)	T (с)
			N		
	1	0,1	10	4,5	0,45
2	0,2	10	5,8	0,58	
3	0,3	10	7,3	0,73	



ГРАФИК ЗАВИСИМОСТИ ПЕРИОДА КОЛЕБАНИЙ ОТ ЖЁСТКОСТИ ПРУЖИНЫ



$$\frac{1}{\sqrt{k_1}} = \frac{1}{\sqrt{6,4}} = \frac{1}{2,53} \approx 0,39$$

$$\frac{1}{\sqrt{k_2}} = \frac{1}{\sqrt{21,6}} = \frac{1}{4,65} \approx 0,22$$

ВЫВОД: Период колебаний пружинного маятника зависит обратно пропорционально жесткости пружины:

$$T = f\left(\frac{1}{\sqrt{k}}\right)$$



ЭКСПЕРИМЕНТ 3

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ПЕРИОДА КОЛЕБАНИЙ ПРУЖИННОГО МАЯТНИКА ОТ АМПЛИТУДЫ КОЛЕБАНИЙ

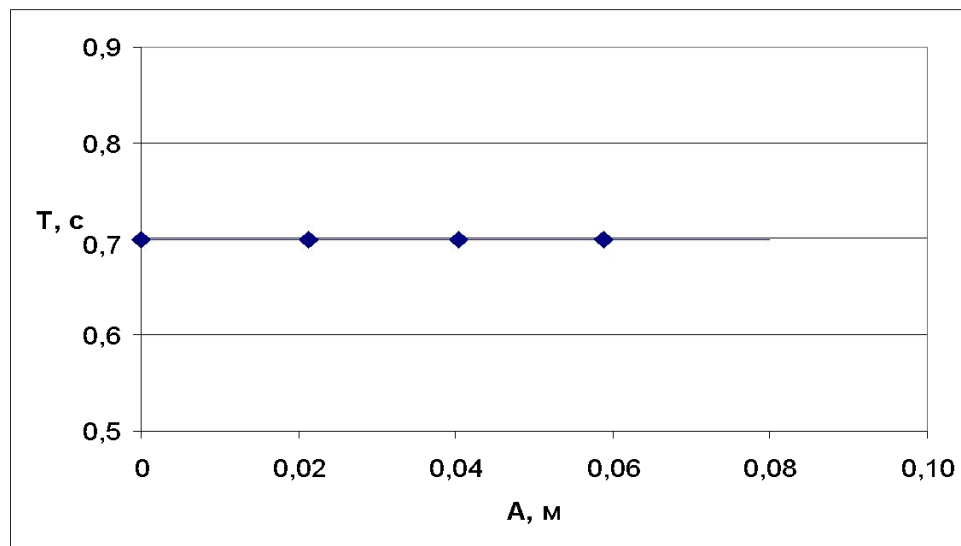
Не изменяя массы груза, жесткости пружины, установим зависимость периода колебаний от амплитуды. Повторим эксперимент №1 при разных амплитудах колебаний.

Результаты измерений и вычислений запишем в таблицу 3:

№ опыта	Масса груза $m, \text{кг}$	Жесткость $k, \text{Н/м}$	Число колебаний N	Амплитуда $A, \text{м}$	Время $t, \text{с}$	Период $T = \frac{t}{N}, \text{с}$
1	0,1	6,4	10	0,02	7	0,7
2	0,1	6,4	10	0,04	7	0,7
3	0,1	6,4	10	0,06	7	0,7



ГРАФИК ЗАВИСИМОСТИ ПЕРИОДА КОЛЕБАНИЙ ОТ АМПЛИТУДЫ КОЛЕБАНИЙ



ВЫВОД: Эксперимент подтверждает, что период свободных колебаний пружинного маятника не зависит от амплитуды колебаний, а полностью определяется собственными характеристиками колебательной системы (жесткостью k и массой груза m).

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$



ЭКСПЕРИМЕНТ 4

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ПЕРИОДА КОЛЕБАНИЙ ПРУЖИННОГО МАЯТНИКА ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ.

Для исследования зависимости периода колебаний пружинного маятника от температуры повторили эксперимент №1 во дворе школы при другой температуре ($t = -20 \text{ }^{\circ}\text{C}$).

ВЫВОД: Период колебания пружинного маятника не зависит от температуры.



ОБОБЩЕНИЕ

В результате экспериментов мы выяснили, что период колебаний пружинного маятника зависит от массы тела, жёсткости пружины и не зависит от амплитуды колебаний и температуры.



ЛИТЕРАТУРА:

- Учебник по физике для 9 класса средней школы Н. М. Шахмаева, С.Н. Шахмаева, Д.Ш. Шодиева,-М. Просвещение.1990г.
- Кикоин И.К., Кикоин А.К. Физика. Учебник для 9кл.-М. Просвещение, 1990г.
- Громов С.В. , Родина Н.А.. Физика. Учеб. Для 8кл.-М. Просвещение. 2000г.
- Сеть Интернет.

