МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«МОУ лицей №11» г.Волгоград

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА: «ИССЛЕДОВАНИЕ СВОБОДНОГО ПАДЕНИЯ ТЕЛ. ИЗМЕРЕНИЕ УСКОРЕНИЯ СВОБОДНОГО ПАДЕНИЯ РАЗНЫМИ МЕТОДАМИ»

Выполнили:
Ученицы 9 класса Меренкова Ксения и Лачугина Вера
Руководитель: Маканова Л.Г.

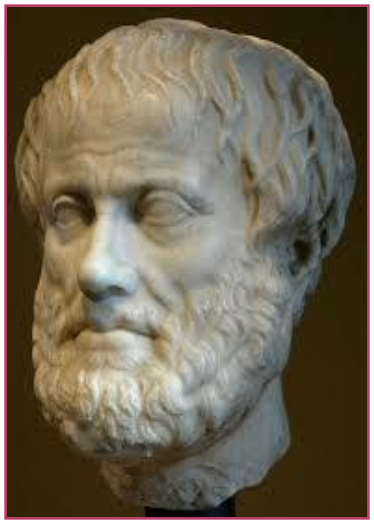
Цель работы:

- Углубление и расширение знаний по теме «Свободное падение».
- Провести самостоятельные измерения ускорения свободного падения разными методами. Выяснить, какой из них даёт наиболее точный результат.

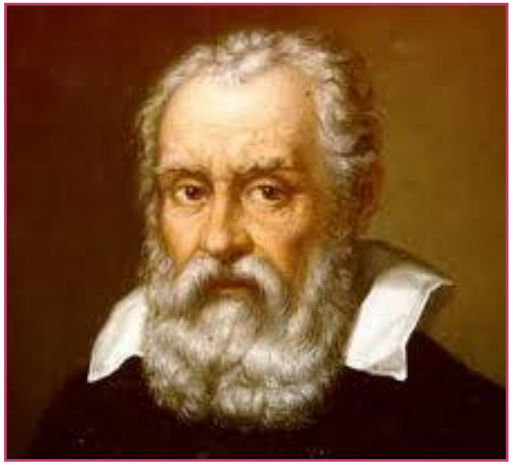
Задачи работы:

- Углубить и расширить знания по теме «Свободное падение».
- Провести самостоятельные измерения ускорения свободного падения разными методами. Выяснить, какой из них даёт наиболее точный результат.
- Совершенствовать навыки физического эксперимента.

ИСТОРИЯ ИЗМЕРЕНИЯ УСКОРЕНИЯ СВОБОДНОГО ПАДЕНИЯ.



Скорость падения зависит от массы тела. Аристотель.



Скорость падения не зависит от массы тела. Галилей.

В вакууме все тела падают одинаково. Ньютон.

Методы измерения ускорения свободного падения.

- Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника.
- Определение ускорения свободного падения с помощью двойного математического маятника.
- Определение ускорения свободного падения традиционным способом (как делал Галилей).
- Определение ускорения свободного падения с помощью прибора.

Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника.

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

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

$$g_{\text{эксп}} = \frac{4\pi^2 l}{T^2} = \frac{4\pi^2 N^2}{t^2}$$

Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника.

L, м	N	t,с	T,с	G, м/с^2	Gср/$g_м$ м/с^2	Относительная ε,%	Абсолютная Δg, м/с^2
1	40	44,8	1,12	10,0	9,775	2	0,2
1	40	45,2	1,13	9,8		0	0
1	40	45,7	1,14	9,6		2	0,2

Определение ускорения свободного падения с помощью двойного математического маятника.

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{(m_1 l_1^2 + m_2 l_2^2)}{g(m_1 l_1 + m_2 l_2)}}$$

$$g = \frac{4\pi^2(m_1 l_1^2 + m_2 l_2^2)}{T^2(m_1 l_1 + m_2 l_2)}$$

Определение ускорения свободного падения с помощью двойного математического маятника.

L1,м	L2, м	t, с	$T_{ср}$,с	N	T	G	Относительная ε,%	Абсолютная Δg, м/с^2
0,38	1,16	79,5	70,5	40	1,95	9,9	1	0,1
0,38	0,85	69		40	1,67			
0,38	0,38	63		40	1,23			

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСКОРЕНИЯ СВОБОДНОГО ПАДЕНИЯ ТРАДИЦИОННЫМ СПОСОБОМ

$$g = \frac{2h}{t^2}$$

Определение ускорения свободного падения традиционным способом

№ опыта	h, м.	t, с.	g, м/с^2	$t_{ср}$, с.	Относительная ε,%	Абсолютная Δg, м/с^2
1.	8,82	1,30	10,4	1,32	6,0	0.60
2.		1,35	9,69		1,1	0,11
3.		1,32	10,1		3,0	0,30

Определение ускорения свободного падения традиционным способом

- Среднее арифметическое
- $g_{эксп}$=10,06м/$с^2$
- Относительная погрешность
- (10,06-9,8)/9,8*100%=2,6%
- Абсолютная погрешность
- 10,06-9,8=0,46

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСКОРЕНИЯ СВОБОДНОГО ПАДЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ПРИБОРА

$$g=\frac{2s}{tcp^2}$$

Определение ускорения свободного падения с помощью прибора

№	t, с	$t_{ср}$, с	s, м	g, м/с^2	Gср/g м/с^2	Относительная ε,%	Абсолютная Δg, м/с^2
1	0,270			9,6		2	0,2
2	0,264	0,267	0,35	10,0	9,7	2	0,2
3	0,268			9,7		1	0,1

Определение ускорения свободного падения с помощью прибора

- Среднее арифметическое
- g=2*0,35/0,067=10,44
- Относительная погрешность
- (10,44-9,8)/9,8*100%=6,53%

Заключение.

- Мы получили следующие результаты:
- Измерение с помощью двойного маятника 9,9м/с^2, относительная погрешность 1% (Предполагаемая причина ошибки - несовершенство прибора)
- Измерение классическим методом 10,06м/с^2, относительная погрешность 2% (Предполагаемая причина ошибки – человеческий фактор)
- Измерение с помощью математического маятника 9,775 м/с^2, относительная погрешность 2%
- Измерение с помощью прибора 9,7 м/с^2, относительная погрешность 2%

- Как видно, самым точным оказалось измерение с помощью двойного математического маятника.

ЛИТЕРАТУРА.

- Физический практикум для классов с углублённым изучением физики. Под редакцией Ю. И. Дика, О. Ф. Кабардина.
- физика 10 класс, Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский.
- Физика 10 – 11 класс. В. А. Касьянов.
- В. А. Касьянов, В. А. Коровин. Тетрадь для лабораторных работ.
- http://physics-lab.ucoz.ru
- http://ru.wikipedia.org/wiki