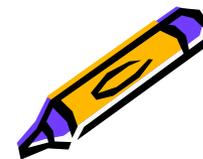
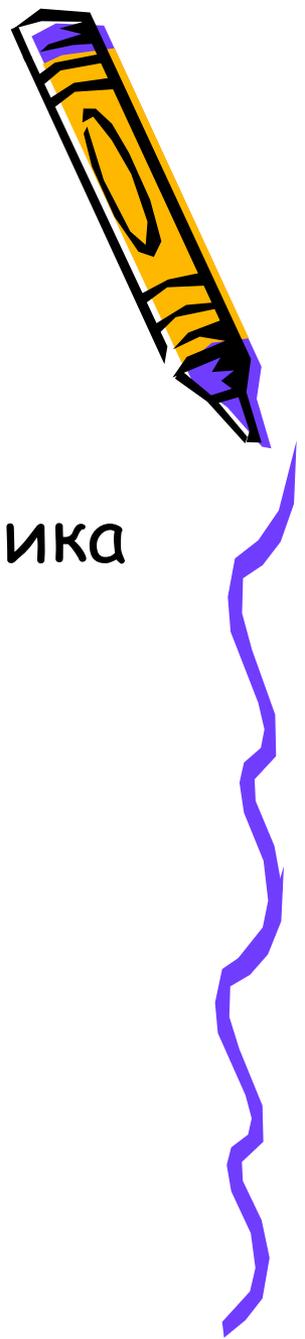


# Лабораторная работа №4 9 класс

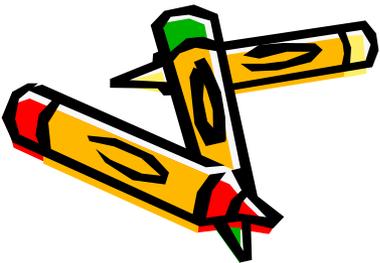
Исследование зависимости периода и  
частоты свободных колебаний  
нитяного маятника от его длины



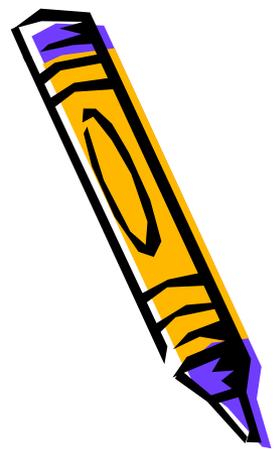
# Исследование зависимости $T$ и $\nu$ свободных колебаний нитяного маятника от его длины



- Цель работы: выяснить, как  $\sim T$  и  $\nu$  свободных колебаний нитяного маятника от его длины.
- Приборы и материалы: штатив с муфтой и лапкой, нитяной маятник, секундомер, измерительная лента.



# Теория

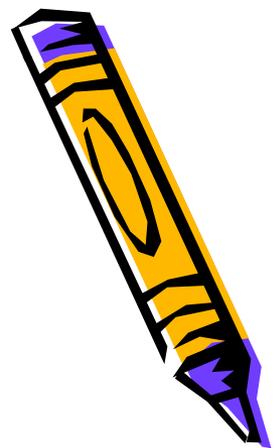
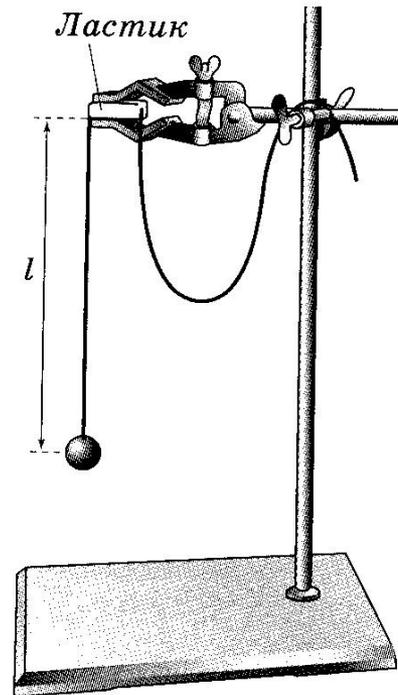


- Период гармонических колебаний математического маятника вычисляется по формуле:  $T = 2\pi\sqrt{l/g}$
- Это значит, что в определенных пределах (малые углы отклонения груза от вертикали), которые соответствуют гармоническим колебаниям, их период не зависит от амплитуды колебаний и массы груза.

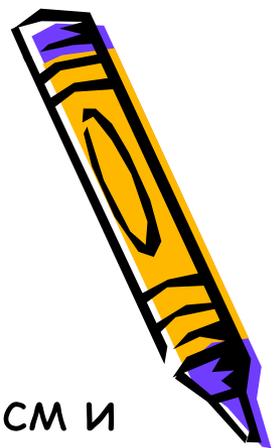


# Ход работы:

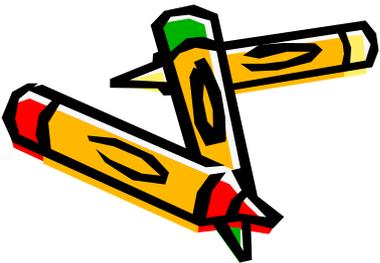
- 1. Собрать установку по рисунку



# Задание 1. Зависимость T нитяного маятника от его длины

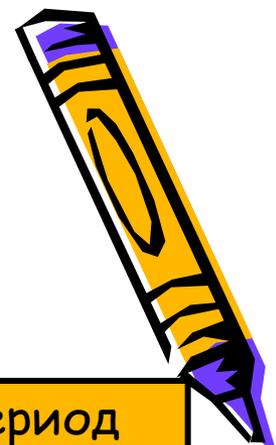


- 1. Отклоните грузик от положения равновесия на 1-2 см и отпустите.
- 2. Измерьте время  $t$ , за которое маятник совершает  $N=10$  полных колебаний.
- 3. Проведите 4 опыта, каждый раз уменьшая длину нити.
- 4. Для каждого опыта вычислите  $T$  нитяного маятника по формуле
- $T_{\text{эксп}} = t/N$
- 5. Вычислите теоретическое значение  $T$  нитяного маятника по формуле
- $T = 2\pi\sqrt{l/g}$  Ускорение  $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ .



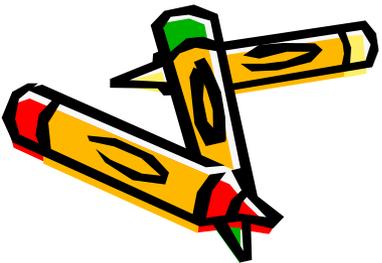
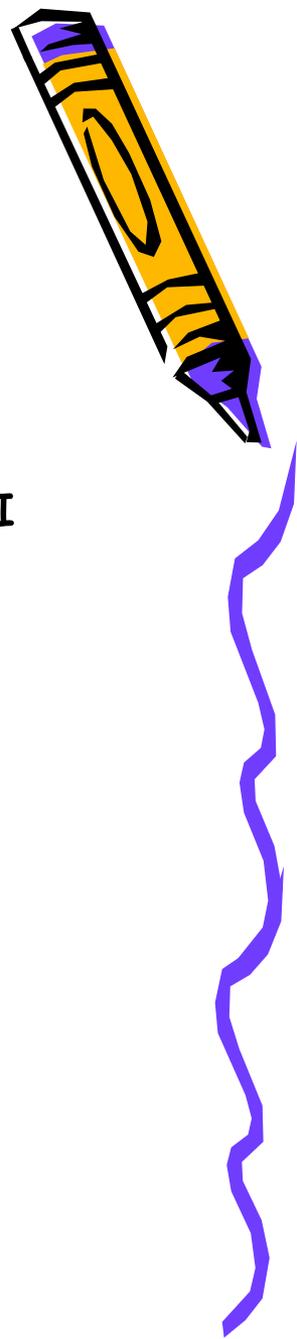
6. Результаты измерений занесите в таблицу

Номер опыта	Длина нити, м	Время $t, c$	Число колебаний, $N$	Период колебаний $T_{\text{эксп}}, c$	Период колебаний $T_{\text{теор}}, c$
1	1				
2	0,75				
3	0,5				
4	0.25				



## Дополнительное задание

- Постройте график зависимости периода колебаний нитяного маятника  $T_{\text{эксп.}}$  от длины нити, соединив точки плавной линией.



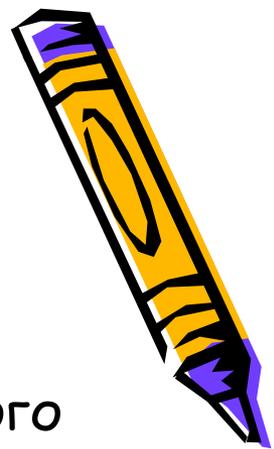
# Ход работы (продолжение):



- 6. Вычислите теоретическое значение периода колебаний маятника по формуле..... Ускорение свободного падения принять равным  $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ .
- 7. Сделайте вывод о том, как  $T$  и  $v$  свободных колебаний зависят от длины маятника.
- 8. Постройте график зависимости периода колебаний нитяного маятника от длины, соединив точки плавной линией.



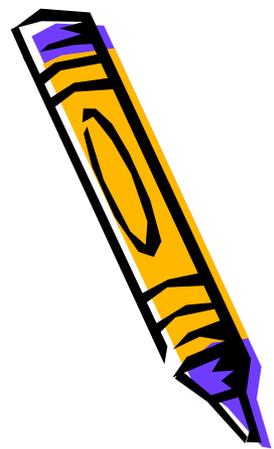
## Дополнительное задание



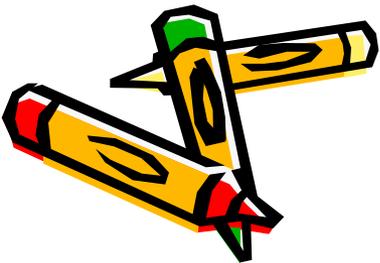
- Исследовать зависимость периода колебаний нитяного маятника от амплитуды колебаний.
- Отклоните маятник (длиной 45 см) от положения равновесия на 5 см и отпустите.
- Измерьте время, за которое маятник совершает 10 полных колебаний.
- Повторите опыт с амплитудой колебаний 3 см.
- Для каждого опыта вычислить период колебаний нитяного маятника по формуле ....
- Результаты занести в таблицу и сделайте вывод.



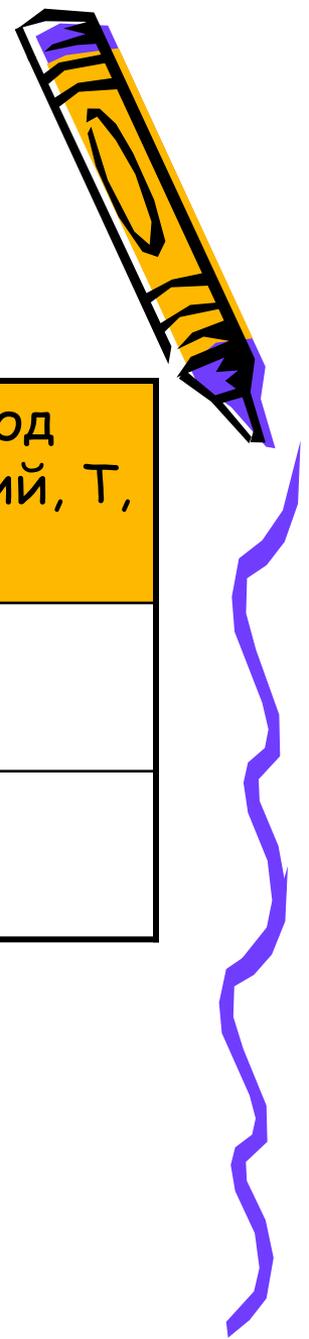
## Задание 2. Зависимость $T$ нитяного маятника от массы груза



- 1. Установите длину нити маятника 1 м.
- 2. Отклоните груз нитяного маятника от положения равновесия на 4-5 см и отпустите.
- 3. Измерьте время  $t$ , за которое маятник совершает  $N = 10$  полных колебаний.
- 4. Прикрепите к нити грузик другой массы и повторите опыт.
- 5. Для каждого опыта вычислите  $T$  колебаний нитяного маятника по формуле  $T = t/N$ .

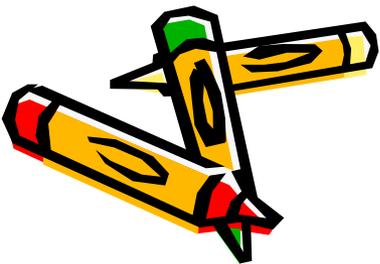


6. Результаты измерений занесите в таблицу 2.

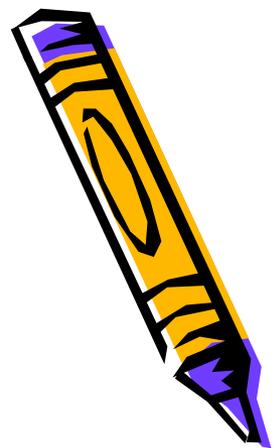


Номер опыта	Время, $t, c$	Число колебаний, $N$	Период колебаний, $T, c$
1			
2			

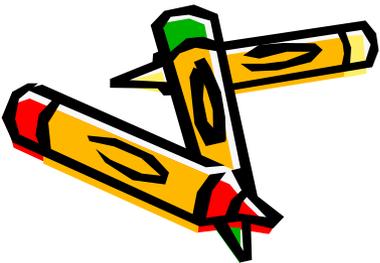
Зависит ли период колебаний нитяного маятника от массы груза?



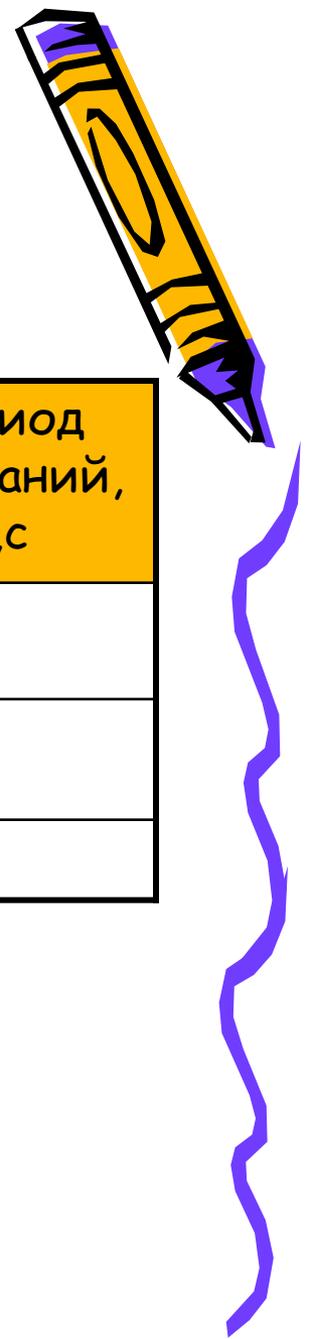
## Задание 3. Зависимость $T$ нитяного маятника от амплитуды



- 1. Установите длину нити маятника 1 м.
- 2. Отклоните груз нитяного маятника от положения равновесия на 5 см и отпустите.
- 3. Измерьте время  $t$ , за которое маятник совершает  $N = 10$  полных колебаний.
- 4. Повторите опыт с амплитудой колебаний 3 и 1 см.
- 5. Для каждого опыта вычислите  $T$  колебаний нитяного маятника по формуле  $T = t/N$ .

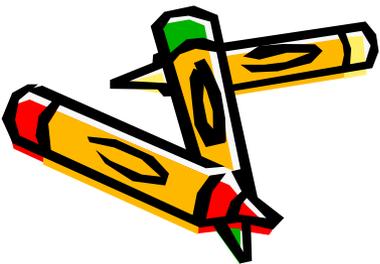


6. Результаты измерений занесите в таблицу 2.

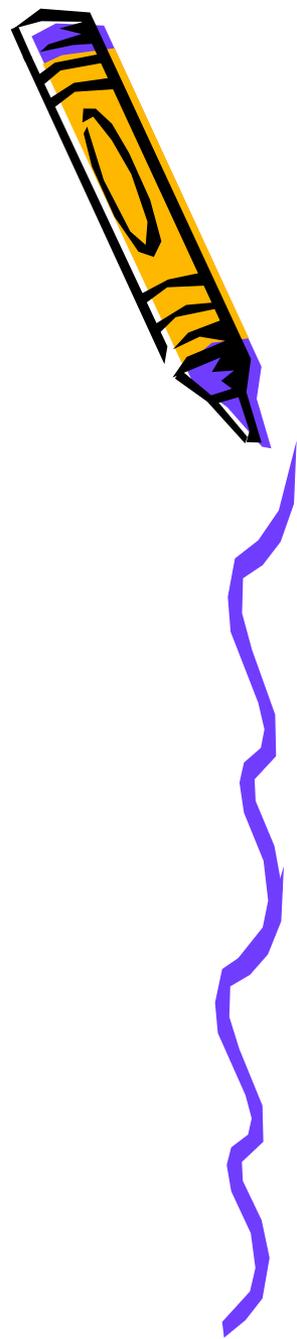


Номер опыта	Амплитуда колебаний, $A$ , см	Время, $t$ , с	Число колебаний, $N$	Период колебаний, $T$ , с
1				
2				
3				

Зависит ли период колебаний маятника от амплитуды колебаний?



# Выводы по лабораторной работе



- 1. (по заданию №1)
- 2. (по заданию №2)
- 3. (по заданию №3)

