

Лабораторная работа №6

Определение ускорения свободного падения с помощью маятника.

Цель работы: определить ускорение свободного падения.

Приборы и принадлежности: нитяной маятник, штатив с зажимом, метровая линейка, часы с секундной стрелкой.

Теория к работе.

Для измерения ускорения свободного падения применяются различные маятниковые приборы. С их помощью удастся измерить ускорение свободного падения с абсолютной погрешностью 10^{-5} м/с^2 .

В работе используется математический маятник (груз на нити). При малых размерах шарика, достаточно длинной нити и небольших углах отклонения шарика от положения равновесия период колебаний маятника определяется формулой Гюйгенса

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

Ускорение свободного падения можно вычислить по формуле

$$g = \frac{4\pi^2 l}{T^2}$$

Для увеличения точности измерения нужно измерить время достаточно большого числа колебаний маятника. Тогда период

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

Порядок выполнения работы.

1. Поставьте штатив на край стола так, чтобы зажим штатива выступал за край.
2. Для первого замера закрепите в зажиме штатива подвес для маятника и выберите длину около 1 м. Длину нити измерять от точки подвеса до центра тяжести груза. Отведите груз в сторону на 5-10 см и отпустите его, одновременно начиная отсчет времени. Измерьте время 10 колебаний маятника и вычислите период.
3. Для второго замера подвес для маятника укоротите примерно на 10 см. Длину нити измерять от точки подвеса до центра тяжести груза. Отведите груз в сторону на 5-10 см и отпустите его, одновременно начиная отсчет времени. Измерьте время 20 колебаний маятника и вычислите период.
4. Для третьего замера подвес для маятника укоротите еще примерно на 10 см. Длину нити измерять от точки подвеса до центра тяжести груза. Отведите груз в сторону на 5-10 см и отпустите его, одновременно начиная отсчет времени. Измерьте время 30 колебаний маятника и вычислите период.
5. Определите ускорение свободного падения.

6. Определить среднее значение ускорения свободного падения.

Рассчитать абсолютную погрешность каждого замера по формуле : $\Delta g = g_{\text{ср}} - g$

Рассчитать относительную погрешность по формуле : $\delta = \frac{\Delta g_{\text{ср}}}{g_{\text{ср}}}$

(пример формул расчета выше. Требуется изменить для решения!)

7. Заполнить рабочий лист. Результаты измерений и вычислений записать в таблицу.

8. Записать окончательный результат в численном виде, указав название найденной величины после численного значения:

$$g = (g_{\text{ср}} \pm \Delta g_{\text{ср}})$$

Рабочий лист:

№	l, м	N	t, с	T, с	$g, \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$	$g_{\text{ср}}, \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$	$\Delta g, \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$	$\Delta g_{\text{ср}}, \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$	$\delta, \%$
1						-		-	-
2						-		-	-
3						-		-	-
-	-	-	-	-	-		-		

Расчетная часть:

$T_1 =$
$T_2 =$
$T_3 =$
$g_1 =$
$g_2 =$
$g_3 =$
$g_{\text{ср}} =$
$\Delta g_1 =$

$$\Delta g_2 =$$

$$\Delta g_3 =$$

$$\Delta g_{\text{ср}} =$$

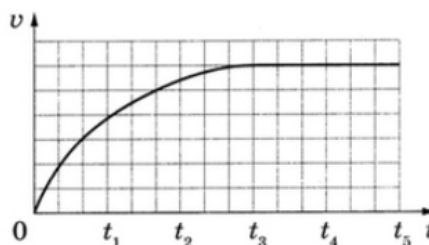
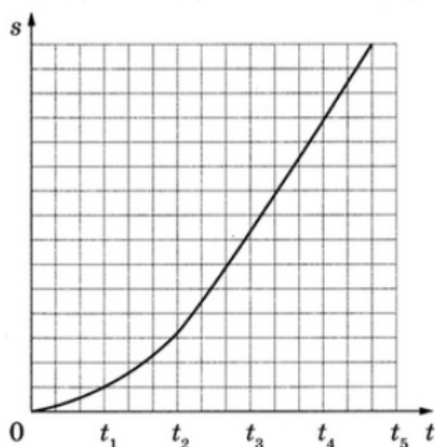
$$\delta =$$

Окончательный результат:

Задание для самостоятельной работы (Повышенный уровень)

1.

Учащиеся роняли с башни шарики для настольного тенниса и снимали их полёт цифровой видеокамерой. Обработка видеозаписей позволила построить графики зависимости пути s , пройденного шариком, и его скорости v от времени падения t .



Выберите все верные утверждения, характеризующие наблюдаемое падение.

- 1) Величина ускорения, с которым падал шарик, уменьшалась в интервале времени $(0-t_3)$ и была равной нулю при $t > t_3$.
- 2) В течение всего времени падения $(0-t_5)$ кинетическая энергия шарика увеличивалась.
- 3) Сумма кинетической и потенциальной энергий шарика оставалась неизменной в течение всего времени падения.
- 4) В течение всего времени падения $(0-t_5)$ величина импульса шарика постоянно возрастала.
- 5) В течение всего времени падения $(0-t_5)$ расстояние от шарика до земли монотонно убывало.

Ответ: _____.