

Лабораторная работа № 1

Изучение движения тела по окружности

Цель работы: определить центростремительное ускорение шарика при его равномерном движении по окружности.

Приборы и материалы: штатив с муфтой и лапкой; измерительная лента; циркуль; динамометр; весы с разновесами; шарик, подвешенный на нити; лист бумаги; линейка; секундомер.

Тренировочные задания и вопросы

- 1.** Запишите определения.

Сила тяжести — это _____

Сила упругости — это _____

- 2.** Запишите формулу второго закона Ньютона.

$\vec{F} =$ _____, где \vec{F} — _____

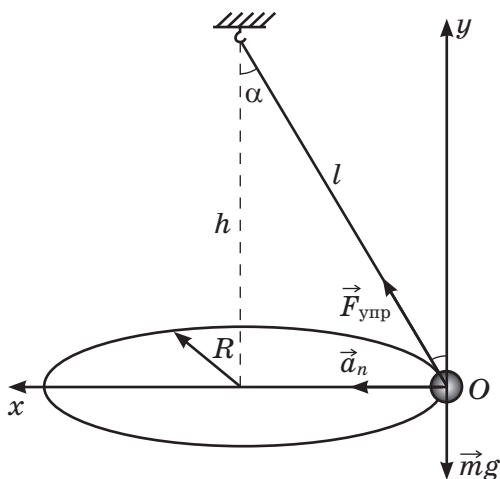
- 3.** Запишите формулу центростремительного ускорения при равномерном движении тела по окружности радиусом R через период обращения T тела.

$a_n =$ _____

4. Заполните пропуски.

Если $\frac{R}{h} = \operatorname{tg}\alpha$ и $\frac{a_n}{g} = \operatorname{tg}\alpha$, то $a_n = \underline{\hspace{2cm}}$, где $g = \underline{\hspace{2cm}}$.

5. Пользуясь рисунком, запишите второй закон Ньютона для сил, действующих на тело, в проекциях на координатные оси.



Ox : _____

Oy : _____

где $\sin\alpha = \underline{\hspace{2cm}}$, $\cos\alpha = \underline{\hspace{2cm}}$

Ход работы

1. Определите массу шарика на весах с точностью до 1 г.

$m = \underline{\hspace{2cm}}$

2. Соберите по рисунку из *задания 5* конический маятник. Для того чтобы нить не выскальзывала из лапки штатива, используйте кусочек пробки или резины с отверстием.

3. Начертите на листе бумаги окружность радиусом 20–25 см. Маятник расположите точно над центром окружности.
4. Возьмите нить у точки подвеса и вращайте шарик над начерченной окружностью. Число оборотов шарика — 40–50.
5. Измерьте время, за которое маятник совершит N оборотов.

$$\Delta t = \underline{\hspace{2cm}}$$

6. Рассчитайте период обращения шарика.

$$T = \frac{\Delta t}{N} = \underline{\hspace{2cm}}$$

7. Измерьте высоту конического маятника.

$$h = \underline{\hspace{2cm}}$$

8. Рассчитайте значения модуля центростремительного ускорения a_1 и a_2 .

$$a_1 = \frac{4\pi^2 R}{T^2} = \underline{\hspace{4cm}}$$

$$a_2 = \frac{gR}{h} = \underline{\hspace{4cm}}$$

9. С помощью динамометра оттяните шарик горизонтально на расстояние, равное радиусу R окружности, и измерьте модуль составляющей силы упругости.

$$F_1 = \underline{\hspace{2cm}}$$

10. Рассчитайте значение модуля центростремительного ускорения a_3 .

$$a_3 = \frac{F_1}{m} = \underline{\hspace{4cm}}$$

11. Результаты всех измерений и вычислений запишите в таблицу, выразив их в единицах СИ.

Радиус R окружности, м	Количество оборотов N	Время Δt , с	Период обращения T шарика, с	Высота h маятника, м	Масса m маятника, кг	Модуль центростремительного ускорения a_1 , м/с ²	Модуль центростремительного ускорения a_2 , м/с ²	Модуль центростремительного ускорения a_3 , м/с ²

12. Рассчитайте среднее арифметическое значение модуля центростремительного ускорения.

$$a_{\text{ср}} = \frac{a_1 + a_2 + a_3}{3} = \underline{\hspace{10em}}$$

13. Рассчитайте абсолютную погрешность.

$$\Delta a_1 = |a_{\text{ср}} - a_1| = \underline{\hspace{10em}}$$

$$\Delta a_2 = |a_{\text{ср}} - a_2| = \underline{\hspace{10em}}$$

$$\Delta a_3 = |a_{\text{ср}} - a_3| = \underline{\hspace{10em}}$$

14. Рассчитайте среднее арифметическое значение абсолютных погрешностей.

$$\Delta a_{\text{ср}} = \frac{\Delta a_1 + \Delta a_2 + \Delta a_3}{3} = \underline{\hspace{10em}}$$

15. Рассчитайте относительную погрешность.

$$\varepsilon = \frac{\Delta a_{\text{ср}}}{a_{\text{ср}}} \cdot 100\% = \underline{\hspace{10em}}$$

16. Запишите значение модуля центростремительного ускорения, представив его в виде:

$$a = a_{\text{ср}} \pm \Delta a_{\text{ср}} = \underline{\hspace{10em}}$$

Вывод: _____

Лабораторная работа № 2

Измерение жесткости пружины

Цель работы: определить жесткость пружины, исследовать зависимость жесткости пружины от толщины проволоки, из которой она изготовлена.

Приборы и материалы: штатив с муфтой и лапкой; пружинный динамометр; пружина, отличающаяся от пружины динамометра по толщине проволоки; три груза; линейка.

Тренировочные задания и вопросы

1. Запишите определение.

Деформация — это _____

2. Какая деформация называется упругой?

3. Запишите формулировку закона Гука.

