    Лабораторная работа № 3

**Определение ускорения свободного падения при помощи маятника**

Цель работы: вычислить ускорение свободного падения и оценить точность полученного результата.

Оборудование: часы с секундной стрелкой, измерительная лента, шарик с отверстием, нить, штатив с муфтой и кольцом.

                Тренировочные задания и вопросы

1. Свободными колебаниями называются \_\_\_\_\_
2. При каких условиях нитяной маятник можно считать математическим?
3. Период колебаний – это \_\_\_\_\_
4. В каких единицах в системе СИ измеряются:

а) период [T]= \_\_\_\_\_

б) частота [ν]= \_\_\_\_\_

в) циклическая частота[ω]= \_\_\_\_\_

г) фаза колебаний[ϕ]= \_\_\_\_\_

5.  Запишите формулу периода колебаний математического маятника, полученную Г. Гюйгенсом.

6.  Запишите уравнение колебательного движения в дифференциальном виде и его решение.

7.  Циклическая частота колебаний маятника равна 2,5π рад/с. Найдите период и частоту колебаний маятника.

8.  Уравнение движения маятника имеет вид x=0,08 sin 0,4πt. Определите амплитуду, период и частоту колебаний.

                                Ход работы

1. Установите на краю стола штатив, у его верхнего конца укрепите при помощи муфты кольцо и подвесьте к нему шарик на нити. Шарик должен висеть на расстоянии 2-5 см от пола.
2. Измерьте лентой длину маятника:   ℓ= \_\_\_\_\_
3. Отклоните маятник от положения равновесия на 5-8 см и отпустите его.
4. Измерьте время 30-50 полных колебаний  (например N=40).  t₁ = \_\_\_\_\_
5. Повторите опыт еще 4 раза (число колебаний во всех опытах одинаковое).

      t= \_\_\_\_\_     t= \_\_\_\_\_      t= \_\_\_\_\_      t= \_\_\_\_\_

1. Вычислите среднее значение времени колебаний.

     t,

    t             t\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .

1. Вычислите среднее значение периода колебаний.

           \_\_\_\_\_\_\_\_ .

1. Результаты вычислений и измерений занесите в таблицу.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  опыта | t ,    с | t ,    с | N | T ,     с | ℓ ,     м | ∆t ,     с | ∆ℓ ,     м | ∆q ,     м/с² | q ,     м/с² |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. Вычислите ускорение свободного падения по формуле:  q .

     q          q\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Вычислите абсолютные погрешности измерения времени в каждом опыте.

      ∆t₁=|t₁−t|=|                |=

     ∆t₂=|t₂−t|=|                |=

     ∆t₃=|t₃−t|=|                |=

     ∆t₄=|t₄−t|=|                |=

     ∆t₅=|t₅−t|=|                |=

1. Вычислите среднюю абсолютную погрешность измерений времени.

      ∆t =           = \_\_\_\_\_\_\_

1. Вычислите относительную погрешность измерения q по формуле:

       , где = 0,75 см

      = \_\_\_\_\_

1. Вычислите абсолютную погрешность измерения q.

           ∆q = \_\_\_\_\_          ∆q = \_\_\_\_\_

1. Запишите результат в виде  q = q± ∆q.       q = \_\_\_\_\_       q =  \_\_\_\_\_
2. Сравните полученный результат со значением 9,8 м/с².

Вывод: