

Лабораторная работа №5

**«Изучение движения
тела по окружности
под действием сил
упругости и тяжести»»**

Цель работы:

определить центростремительное ускорения шарика при его равномерном движении по окружности.

Приборы и материалы:

штатив с лапкой и муфтой, шарик на нити, динамометр, весы с разновесами, линейка, часы с секундной стрелкой, лист бумаги с начерченной окружностью радиусом 15 см.

Теоретическое обоснование

На прикрепленное к нити тело действуют сила тяжести и сила упругости. Их равнодействующая равна:

$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

- Сила F и сообщает грузу центростремительное ускорение:

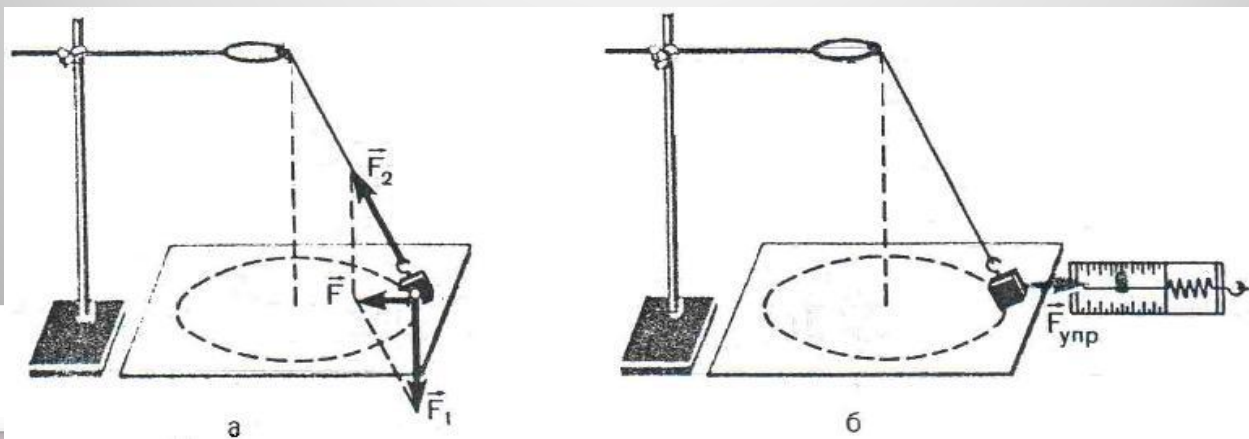
$$a = \frac{4\pi^2 r}{T^2}$$

(r – радиус окружности, по которой движется груз, T – период его обращения).

- Для нахождения периода удобно измерить время t определенного числа N оборотов.

$$T = \frac{t}{N} \quad \text{и ускорение} \quad a = \frac{4\pi^2 N^2}{t^2} r \quad (1)$$

- Модуль равнодействующей сил и можно измерить, скомпенсировав ее силой упругости пружины динамометра так, как это показано на рисунке б.



- Согласно второму закону Ньютона

$$\frac{F}{ma} = 1$$

При подстановке в это равенство полученных в опыте значений $F_{\text{упр.}}$, m и a может оказаться, что левая часть этого равенства отличается от единицы. Это и позволяет оценить погрешность эксперимента.

Ход работы:

- Определить массу груза с точностью до 1 г.
- Нить длиной около 40 см привяжите к грузу и подвесьте к лапке штатива.
- Одному из учащихся взяться двумя пальцами за нить у точки подвеса и привести во вращение маятник по окружности заданного радиуса, для этого заранее начертить окружность радиусом 15 см на бумаге.
- Определите период T обращения маятника при помощи часов с секундной стрелкой (число оборотов маятника 30-40)
- Опыт повторить пять раз.
- Рассчитайте среднее значение ускорения по формуле (1).
- Измерьте модуль равнодействующей, уравновесив ее силой упругости пружины динамометра (см. рис. б).

Результаты измерений занесите в таблицу:

Номер опыта	Время оборотов $t, \text{с}$	Кол-во оборотов, N	Период обращения $T, \text{с}$	Масса шарика, $m, \text{кг}$	Радиус окружности, $r, \text{м}$	Ускорение шарика, $a, \text{м/с}^2$	Сила упругости $F_{\text{упр}}, \text{Н}$
1							
2							
3							
4							
5							

- Сравните отношение

$$\frac{F_{упр}}{ma}$$

с единицей и сделайте вывод о погрешности экспериментальной проверки того, что центростремительное ускорение сообщает телу векторная сумма действующих на него сил.