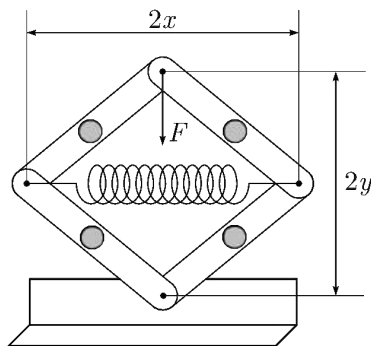


9 класс

Задача №1. Бистабильная система

Исследуйте механические свойства конструкции в виде ромба с пружиной. К середине каждой стороны ромба прикреплены грузы одинаковой массы. Считайте, что пружина подчиняется закону Гука. Массой пружины по сравнению с массой всей подвижной конструкции можно пренебречь. Используйте следующие обозначения:

- $2y$ — расстояние между верхним и нижним шарнирами конструкции;
- $2x$ — расстояние между левым и правым шарнирами конструкции;
- k — коэффициент жесткости пружины;
- l_0 — расстояние между левым и правым шарнирами конструкции при ненапряженной пружине;
- m — суммарная масса подвижных частей конструкции;
- F — вертикальная сила, которую нужно приложить к верхнему шарниру для обеспечения равновесия конструкции при заданном значении y .



В данной работе погрешности оценивать не нужно.

0. Запишите нечетный номер, указанный в нижней части направляющих конструкции.

1. Снимите с наибольшей точностью зависимость силы F от расстояния y во всем диапазоне возможных значений y . Для каждого измерения F и y укажите соответствующую величину x .

2. Постройте график полученной зависимости $F(y)$.

3. Получите теоретическую зависимость между F и x , y , l_0 , m , k . Запишите эту зависимость в виде $F = \dots$, где выражение справа от знака равенства содержит x , y , l_0 , m , k . При выводе теоретической зависимости трением пренебречь.

4. Используя полученную зависимость $F(x, y, l_0, m, k)$, а также точки экспериментального графика $F(y)$, определите величину l_0 .

5. Обозначьте $W = y(2 - \frac{l_0}{x})$. Проверьте, является ли функция $F = F(W)$ линейной.

6. Постройте график зависимости $F(W)$. С помощью этого графика определите коэффициент жесткости пружины k и массу конструкции m .

Оборудование: механическая система, закрепленная на столе; линейка, бутылка пластиковая 0,5 л массой 19 г, шприц 20 мл, стакан с водой 0,4 л, нитки, динамометр, миллиметровая бумага А4 для построения графиков, салфетки.

Примечание: разбирать механическую систему (отвинчивать гайки, снимать пружину) ЗАПРЕЩЕНО!

Задача №2. Терморезистор

Терморезистор (термистор, термосопротивление) — полупроводниковый прибор, электрическое сопротивление которого зависит от его температуры. Вам необходимо найти зависимость сопротивления данного терморезистора от его температуры. В процессе исследования терморезистор будет нагреваться, поэтому он закреплен внутри зажима для бумаги. Перед выполнением измерений убедитесь, что терморезистор не касается внутренних поверхностей зажима, а выводы зажаты через изоляцию. В оборудовании используются маркированные резисторы, на которых указана максимальная рассеиваемая мощность и их сопротивление. Например, надпись «5W30RJ» означает: 5 Ватт, 30 Ом. В качестве источника питания используется регулируемый адаптер; индикатор на адаптере не является измерительным прибором. В данной работе погрешности оценивать не нужно.

0. Запишите номер терморезистора, указанный на зажиме, и комнатную температуру, указанную организаторами в аудитории.

1. После изменения параметров цепи температура терморезистора стабилизируется примерно через 2 минуты. Используя выданное оборудование, исследуйте зависимость силы тока, протекающего через терморезистор, от напряжения на нём для стабилизированных состояний терморезистора. Предложите электрические схемы для исследования данной зависимости в диапазонах $(0; 0,10)$ А, $(0,10; 0,40)$ А и $(0,40; 1,0)$ А. Допустимая сила тока через данный терморезистор не должна превышать $I_{max} = 1,0$ А. Мультиметр разрешается использовать только в режиме вольтметра. В процессе проведения эксперимента нельзя допускать, чтобы тепловая мощность тока в резисторе превышала 50% его максимальной мощности.

2. Постройте график исследованной зависимости $I(U)$.

3. Известно, что при температуре 95°C сопротивление выданного терморезистора 3,5 Ом. Найдите, при каких температурах терморезистора его сопротивление равно 2 Ом, 10 Ом и 15 Ом соответственно. Можно считать, что коэффициент теплоотдачи при проведении измерений постоянен.

Оборудование: зажим с терморезистором внутри, мультиметр в режиме вольтметра, спаянные сопротивления и разъём для источника, источник питания (регулируемый адаптер), два провода с крокодилами, миллиметровка для построения графиков.