

9 класс

Задача №1. Долгий ящик

Внимание!

Перед выполнением работы ознакомьтесь с условием эксперимента и запишите номер установки! В задаче требуется оценка погрешностей!

Оборудование: механический «серый ящик», линейка 50 см, весы, гайки М4 (5 шт.), канцелярская клипса, масштабно-координатная бумага для построения графиков.

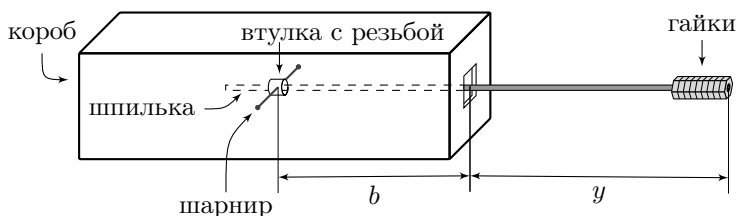
Механический «серый ящик» состоит из короба и шпильки, на один конец которой плотно навинчены 20 гаек М4. Шпилька шарнирно соединена с коробом с помощью втулки с резьбой.

Строго запрещено крутить гайки на шпильке!

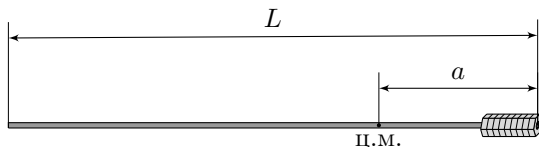
Чтобы уменьшить длину выступающей части, аккуратно вращайте шпильку по часовой стрелке; чтобы увеличить длину выступающей части — против часовой стрелки. При вращении шпильки по/против часовой стрелки вы достигнете предельного положения («упора»), которое проявляется ощутимым сопротивлением или полной невозможностью продолжения вращения.

После достижения упора с любой стороны запрещается продолжать вращение стержня в том же направлении (отвинчивать или закручивать дальше).

В данной работе вам надо исследовать механический «серый ящик».



При выполнении задания используйте следующие обозначения: y — текущее расстояние от выступающего конца шпильки до внешней стенки короба.



Определите:

1. b – расстояние от внешней стенки короба до оси вращения втулки;
2. M – массу шпильки с гайками;
3. a – расстояние от центра масс шпильки с гайками до края выступающей части;
4. L – длину шпильки.

Задача №2. Трижды два

Оборудование: серый ящик, источник питания, вольтметр (мультиметр со щупами), резистор с известным сопротивлением $R = (430 \pm 5)$ Ом, потенциометр, макетная плата, 8 соединительных проводов, 2 провода «крокодил-крокодил», наклейки, масштабнo-координатная бумага для построения графиков.

Серый ящик, схема которого изображена на рис. 1, состоит из двух резисторов сопротивлениями R_1 и R_2 , нелинейного элемента НЭ и двух ключей — K_1 и K_2 . Полярность источника питания, подключённого к серому ящику, указана на рис. 1. Внутренним сопротивлением источника, а также сопротивлением проводов можно пренебречь. Вольтметр считайте идеальным.

Обязательно укажите в работе номер выданного пакета с оборудованием. При выполнении работы можно использовать наклейки (например, для маркировки проводов). Погрешность вольтметра примите равной 1%.

Внимание!

1. Ни в коем случае не закорачивайте источник питания (нельзя соединять точки B и C) и не подключайте серый ящик напрямую к источнику (нельзя соединять точки A и C). Для подачи напряжения на серый ящик подсоедините последовательно к нему в точке A выданный вам резистор R .
2. Мультиметр можно использовать только в режиме вольтметра. Режимы омметра и амперметра пользоваться запрещено!

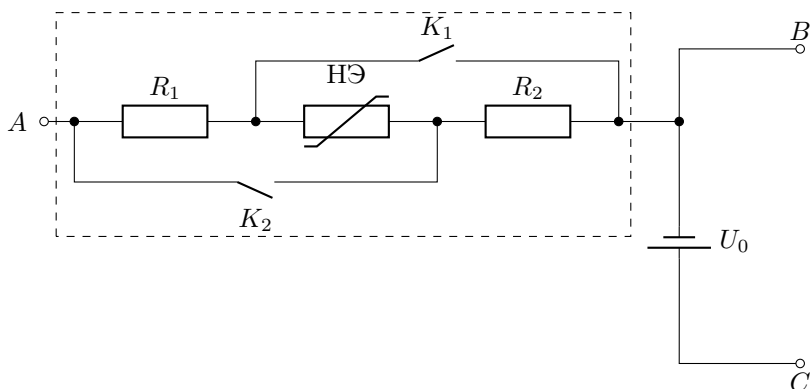


Рис. 1

1. Определите напряжение источника U_0 .
2. Экспериментально определите вольт-амперную характеристику (ВАХ) серого ящика для всех четырёх положений ключей, пользуясь схемой, приведённой на рис. 2. Постройте графики ВАХ. Для линейных зависимостей необходимо не менее 7 точек, для нелинейных – 11. Допускается построение нескольких зависимостей на одном поле графика, при условии, что эти зависимости подписаны.

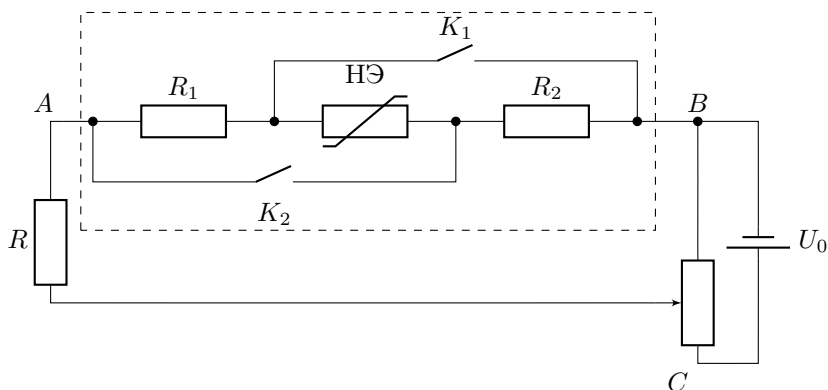


Рис. 2

3. Определите, в каком положении — налево (в сторону вывода A) или направо (в сторону выводов B и C) — ключи в сером ящике замкнуты, а в каком — разомкнуты. Свой ответ обоснуйте. Доверять маркировке ON/OFF на ключах не рекомендуется.

4. Найдите величину сопротивлений резисторов R_1 и R_2 . Оцените погрешности найденных значений сопротивлений.

5. Постройте ВАХ нелинейного элемента. Указание погрешностей в данном пункте не требуется.

Примечание: макетная плата (рис. 3) используется для соединения проводов и подключения различных элементов. Каждые пять соседних гнезд макетной платы, расположенные в одном столбце внутри платы, соединены между собой (на рисунке серым цветом отмечен один из таких столбцов). Гнёзда макетной платы, расположенные в двух крайних строках платы с каждой её стороны, промаркированные красным и синим цветами, также соединены между собой.

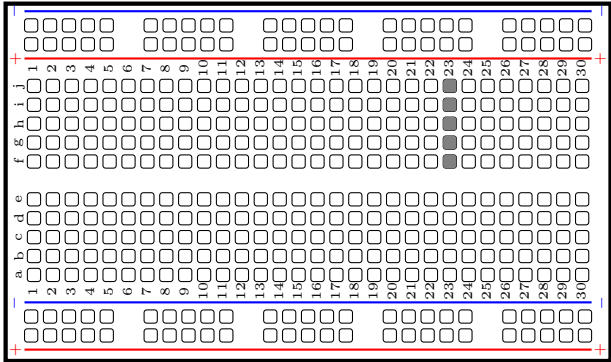


Рис. 3