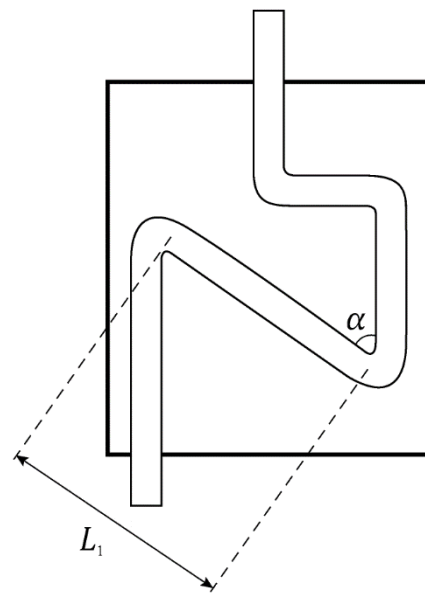


Задание 9.1. Гидравлический «серый ящик». Внутри выданного вам «серого ящика» размещена трубка постоянного сечения, концы которой выведены наружу. Схема расположения трубки внутри «серого ящика» показана на рисунке. Направление стрелки на ящике совпадает с направлением параллельных участков трубки. Определите:

- 1) полную длину трубки L_0 ;
- 2) длину наклонного участка L_1 ;
- 3) угол α .

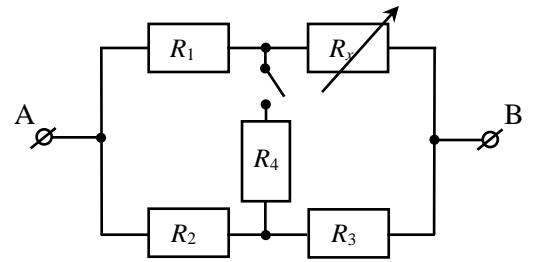


Оборудование: «серый ящик», стакан с подкрашенной жидкостью, штатив с муфтой и лапкой, 2 шприца, линейка, нить, небольшой грузик (гайка), канцелярская кнопка, лист миллиметровой бумаги, 4 – 5 полосок скотча (наклеены на край стола), одноразовая пластиковая тарелка, салфетки.

Примечания

- 1) Разбирать «серый ящик» и/или вытаскивать из него трубку запрещается.
- 2) Не делайте пометки на «сером ящике». Вы можете приклеить к «серому ящику» лист миллиметровой бумаги и на нём делать необходимые пометки.
- 3) Шприц № 1 объемом 5 мл (или 10 мл) и шприц № 2 - инсулиновый объемом 1 мл.
- 4) Заполнение трубки жидкостью производите медленно, избегая возникновения воздушных пузырей (разрывов столбика жидкости). Во время отсоединения шприца трубка должна быть пережата непосредственно у шприца. Аккуратное разжимание трубки обеспечит её медленное заполнение жидкостью и позволит избежать возникновения пузырей.
- 5) При смещении столбика жидкости атмосферное давление воздуха в трубке из-за вязкости устанавливается не сразу. Кроме того, определенное сопротивление движению столбика жидкости оказывают силы поверхностного натяжения. Легкое постукивание по «серому ящику» при выполнении эксперимента будет способствовать ускорению процесса установления состояния равновесия.
- 6) Перед каждым последующим заполнением трубки её следует продуть.
- 7) Тарелка и салфетки используются для поддержания порядка на рабочем месте.

Задание 9.2. Электрический «серый ящик».
Внутри «серого ящика» находятся 5 резисторов, один из которых переменный (см. рисунок). Сопротивления двух резисторов известны и равны $R_1 = 1,0$ кОм и $R_2 = 2,0$ кОм. Определите сопротивления резисторов R_3 , R_4 и найдите, в каком диапазоне изменяется сопротивление переменного резистора R_x .



Оборудование: Мультиметр, «серый ящик» с выведенным наружу ключом и регулировочной ручкой переменного резистора.

Задача 10.1. Золушка.

Задание

1. Представьте себе мешок с пшеном (50 кг), стоящий на полу. При помощи выданного вам оборудования, найдите, чему равна плотность **крупы** на дне мешка.
2. Измерьте плотность **зерен** пшена.
3. Измерьте плотность драже.

Оборудование: пшено (в стаканчике), драже (10 шт), шприц (20 мл), весы.

Примечание. При определении плотности зерен рассматривайте крупу как плотную упаковку одинаковых шариков. Объем шара $V_{\text{ш}} = 4/3\pi r^3$, где r – радиус шара.

Задание 10.2. Ох уж эти ВАХи!

- 1) Снимите вольтамперную характеристику (ВАХ) выданного вам «черного ящика» и нарисуйте схему электрической цепи, с помощью которой вы проводили измерения.
- 2) Изобразите полученную ВАХ на графике.
- 3) Предложите вариант схемы электрической цепи, которая может располагаться внутри «чёрного ящика».
- 4) Определите сопротивление(я) резистора(ов) в «чёрном ящике».

Электрическая цепь, находящаяся внутри «чёрного ящика», содержит не более 3-х элементов (это могут быть резисторы, диоды, лампочки), но только один из них нелинейный. Вольтамперные характеристики нелинейных элементов (диода и лампочки) схематически изображены на рис. 1 и рис. 2.

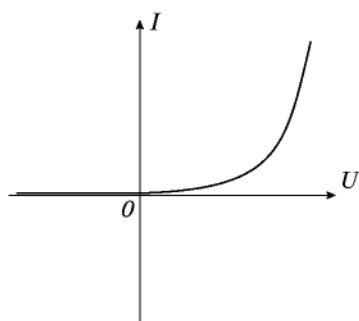


Рис.1 ВАХ диода

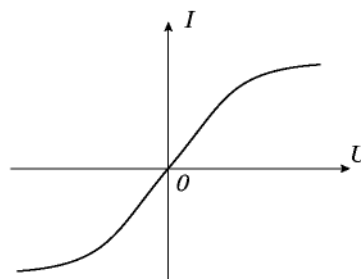
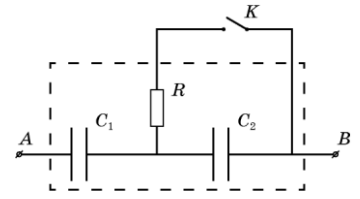


Рис.2 ВАХ лампочки

Оборудование: «черный ящик», резистор сопротивлением 10 Ом, переменный резистор, батарейка (источник тока), вольтметр (мультиметр), соединительные провода, миллиметровая бумага для построения графиков.

Примечание: если в качестве вольтметра вам выдали мультиметр, то вы имеете право использовать его только в режиме вольтметра.

Задание 11.1. Электролитический «серый ящик». В «сером ящике» с выводами A и B и выведенным наружу ключом K собрана электрическая цепь, схема которой представлена на рисунке. Определите ёмкости конденсаторов C_1 , C_2 и сопротивление резистора R .



Оборудование: батарейка, мультиметр в режиме вольтметра, конденсатор известной ёмкости $C_0 = 1000$ мкФ, миллиметровая бумага для построения графиков, секундомер.

Примечание. Все использующиеся в работе конденсаторы электролитические. Они должны подключаться в цепь с учетом полярности, указанной на ящике и выводах конденсатора C_0 . Учтите, что при неверном подключении оборудование может выйти из строя, а вам его не заменят

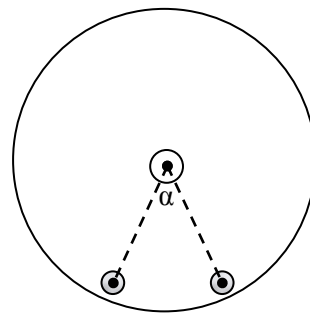
Задание 11.2. Наклоненный маятник.

Задание

1. В этой задаче изучаются свободные колебания выданного вам маятника на горизонтальной поверхности стола. Свободные колебания маятника являются затухающими. Затухание количественно характеризуется декрементом затухания (от лат. *decrementum* — уменьшение, убыль). Декремент затухания d равен натуральному логарифму отношения двух последовательных максимальных отклонений A колеблющейся величины в одну и ту же сторону: $d = \ln(A_1/A_2)$. Закрепите **поочередно** при помощи магнита у **края** диска маленькую и большую гайку, и, проведя необходимые **измерения**, выясните, в каком случае декремент затухания колебаний маятника меньше. Опишите ваши измерения и приведите их результаты.



2. Выберите гайку, для которой декремент затухания колебаний маятника **меньше**. Закрепите при помощи магнитов две такие гайки у края диска, как показано на рисунке. Исследуйте зависимость периода T малых колебаний маятника от угла α между радиусами, проведенными из центра диска к центрам гаек. Постройте график зависимости $T(\alpha)$. Сделайте вывод о характере зависимости $T(\alpha)$.



Оборудование: Маятник с прикрепленным транспортиром, две большие и две маленькие гайки, два магнита, секундомер, 2 листа миллиметровой бумаги формата А5 (для построения графиков).