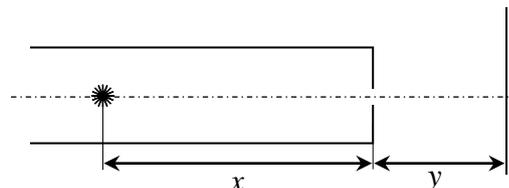


Решения и критерии оценивания Задач очного отборочного тура

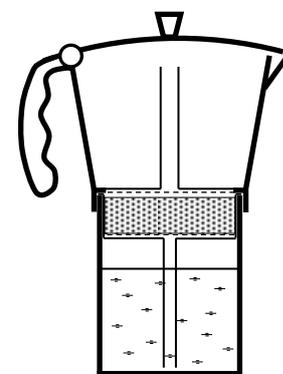
Инженерной олимпиады школьников,

11 класс, 2019-2020 учебный год

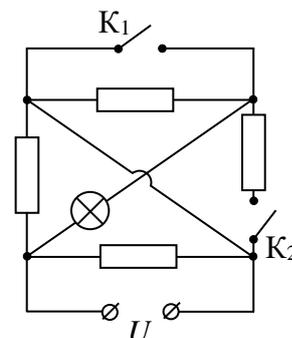
1. Имеется цилиндрическая трубка, внутренняя поверхность которой является зеркальной. С одного конца трубка открыта, второй конец трубки закрыт круглой пластинкой, в центре которой сделано маленькое отверстие. Внутри трубки на ее оси на расстоянии x от закрытого конца расположили точечный источник света, а на расстоянии y от него за трубкой – экран (см. рисунок). В результате на экране появилась система освещенных колец. Объясните их образование и найдите радиус пятого кольца. Дифракцией света на отверстии пренебречь.



2. На рисунке показаны схема и фотография итальянской кофеварки. Для варки кофе ее ставят на плиту и нагревают снизу. Молотый кофе помещают между двумя сетками в среднюю часть кофеварки. Объясните принцип работы кофеварки. Должен ли какой-то из отсеков кофеварки быть герметичным для ее работы? И если да, то какое давление он должен «держат»? В каком из отсеков кофеварки получается готовый кофе?



3. Электрическая цепь, схема которой приведена на рисунке, содержит четыре одинаковых резистора, лампочку и два ключа. Цепь подключают к электрической сети напряжением U . При каком положении ключей лампочка будет гореть максимально, а при каком минимально ярко. Считая, что сопротивления лампочки и резисторов одинаковы и не меняются при протекании по ним электрического тока, найти отношение минимальной и максимальной мощностей тока в лампочке (при разных положениях ключей).



4. Магнитную ленту нужно перемотать с одной катушки на другую. Радиус приемной катушки без ленты равен r . Найти время, необходимое для перемотки, если длина ленты L , толщина ленты d , а приемная катушка вращается с постоянной угловой скоростью ω . Толщина ленты мала.

5. Два стержня одинаковой длины массой m и $4m$ одинаковой длины скрепили шарниром и поставили на шероховатый пол (модель лестницы-стремянки). Коэффициент трения между стержнями и полом одинаков и равен k . При каком минимальном угле α между стержнями и полом конструкция будет в равновесии? Какой стержень начнет скользить раньше при уменьшении угла α - легкий или тяжелый? Трение в шарнире мало.

6. Из четырех стержней AB , BC , CD и DA , имеющих попарно равные длины ($AB=CD$ и $BC=DA$, причем $BC=2AB$) сделан параллелограмм $ABCD$, соединив стержни шарнирами (см. рисунок). Вершину A параллелограмма $ABCD$ закрепили шарнирно и начали вращать стороны AB и AD в противоположные стороны с одинаковой угловой скоростью ω . При каком угле BAD скорость точки C направлена вдоль отрезка CD ?

