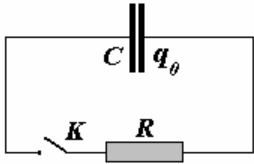


Разрядка конденсатора

Условие

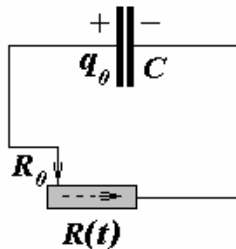
Задание 3. «Разрядка конденсатора»

1. Оцените время τ разрядки конденсатора емкостью C в цепи, изображенной на рисунке, после замыкания ключа K . Сопротивление резистора R . Начальный заряд конденсатора q_0 . Какое количество теплоты Q выделится при этом на резисторе? Нарисуйте график зависимости заряда на конденсаторе от времени.

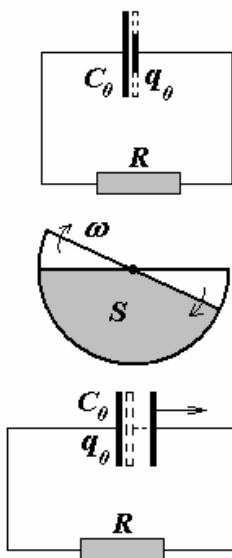


Вы убедились, что разрядка конденсатора проходит не по линейному закону. Такие зависимости сложнее поддаются анализу, поэтому настоящий физик-теоретик решил облегчить себе жизнь и разработать устройства, в которых ток разрядки остается постоянным (правда, при этом он не подумал об экспериментаторах, которым, возможно, предстоит реализовывать его идеи). Далее вам предстоит проанализировать эти «экзотические» способы разрядки.

2. Для оптимизации процесса разрядки заряженный конденсатор емкостью C замыкают на реостат, сопротивление которого изменяют от максимального значения R_0 до нуля. По какому закону $R(t)$ необходимо менять со временем сопротивление реостата, чтобы сила тока через него оставалась постоянной за время разрядки конденсатора? За какое время τ конденсатор полностью разрядится? Какое количество теплоты Q выделится при этом на резисторе? Начальный заряд конденсатора q_0 .



3. Рассмотрим дисковый конденсатор переменной емкости, изображенный на фотографии-заставке к данной задаче. Если поворачивать один диск относительно другого, то при этом уменьшается площадь S перекрытия пластин (дисков). Будем считать, что электроемкость конденсатора пропорциональна этой площади перекрытия дисков S . Каким образом необходимо поворачивать пластину конденсатора для того, чтобы ток в цепи оставался постоянным? За какое время τ конденсатор полностью разрядится? Какое количество теплоты Q выделится при этом на резисторе? Начальный заряд конденсатора q_0 , начальная электроемкость C_0 . Сопротивление резистора R .



4. Будем сдвигать одну пластину конденсатора «горизонтально», не нарушая параллельности пластин и не изменяя площади их перекрытия, но увеличивая расстояние x между ними. Каким образом необходимо менять расстояние $x(t)$ между пластинами со временем, чтобы ток в цепи оставался постоянным? За какое время τ конденсатор полностью разрядится? Какое количество теплоты Q выделится при этом на резисторе? Начальный заряд конденсатора q_0 , его начальная емкость C_0 . Сопротивление резистора R .