

Онлайн-школа «Фоксфорд»



М.А. ПЕНКИН

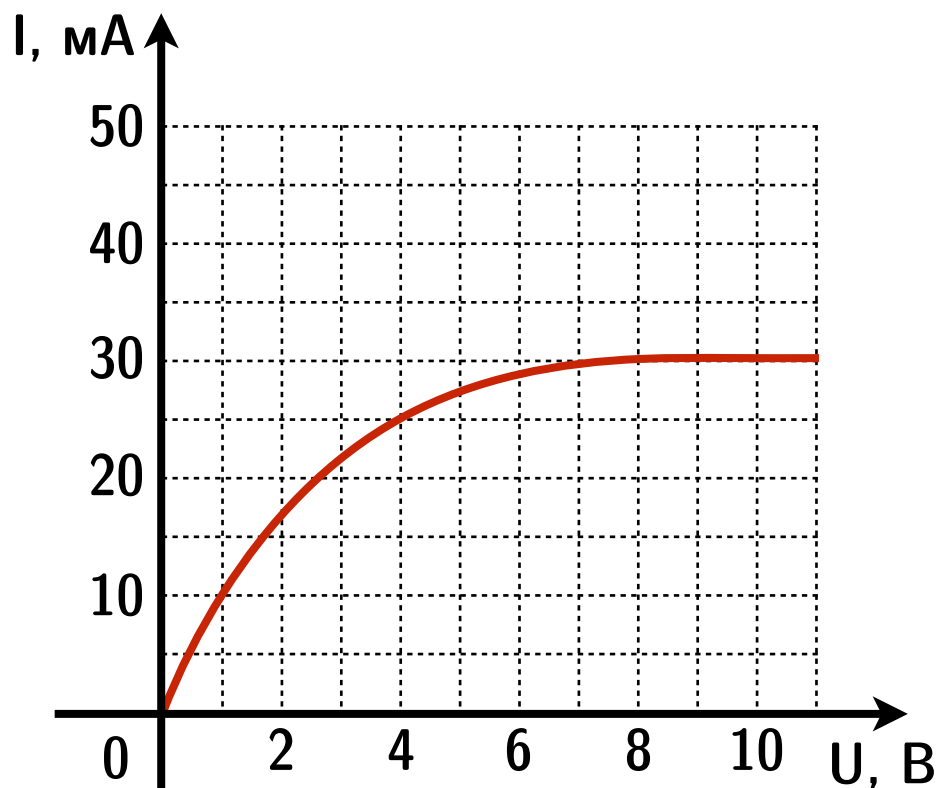
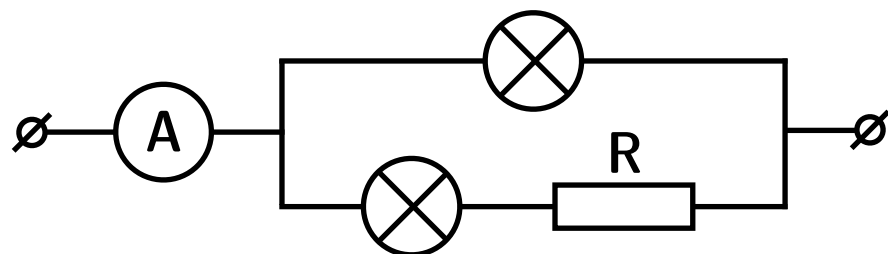
Урок 25

Нелинейные элементы
в электрических цепях

Курс подготовки к вузовским
олимпиадам 11 класса

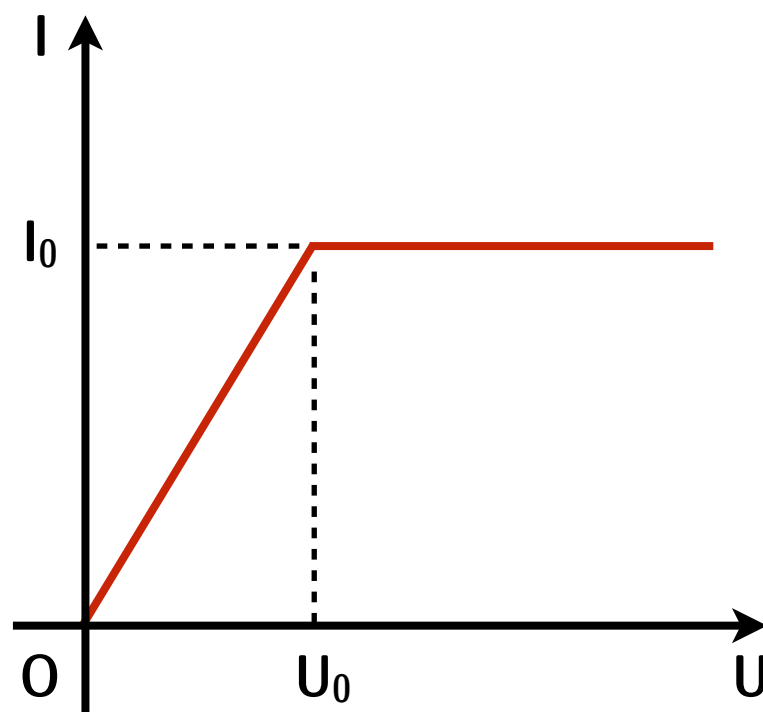
Задача №1.

На рисунке слева приведена схема фрагмента электрической цепи, состоящего из двух одинаковых ламп накаливания, резистора сопротивлением $R = 200 \text{ Ом}$ и идеального амперметра. Вольт-амперная характеристика лампы накаливания приведена на рисунке справа. Определить показания амперметра, если напряжение на концах этого фрагмента составляет $U = 9 \text{ В}$.



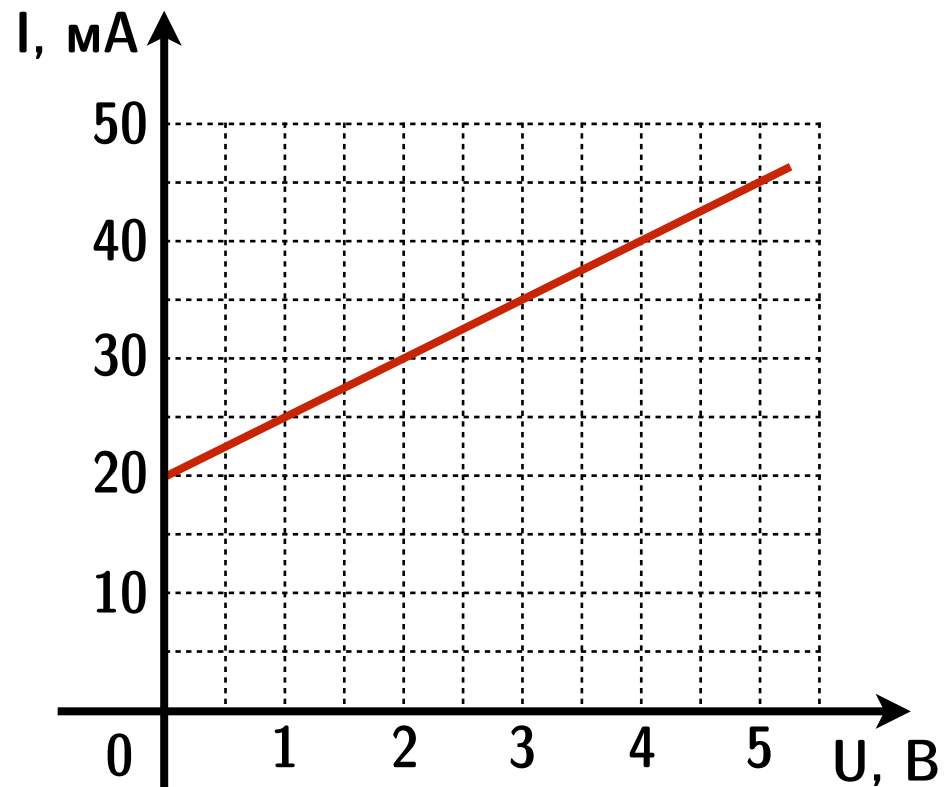
Задача №2.

В случае несамостоятельного газового разряда зависимость силы тока I через газоразрядную трубку от напряжения на трубке U имеет вид, показанный на рисунке. При некотором напряжении U_0 на трубке ток через трубку достигает насыщения. Сила тока насыщения равна $I_0 = 10$ мкА. Если трубка, последовательно соединённая с некоторым балластным резистором, подключена к источнику с ЭДС $E = 2$ кВ, то сила тока через трубку составляет $I_0/2$. Как надо изменить сопротивление балластного резистора, чтобы достичь тока насыщения?



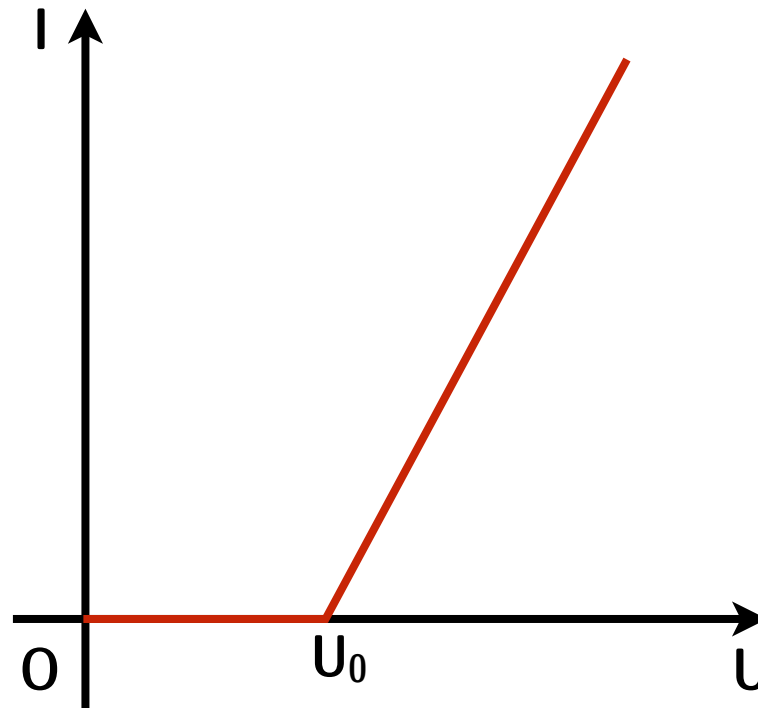
Задача №3.

На рисунке изображена вольт-амперная характеристика двух соединённых параллельно элементов, один из которых – резистор сопротивлением $R = 100 \text{ Ом}$, а другой – неизвестный элемент Z . Постройте его вольт-амперную характеристику.



Задача №4.

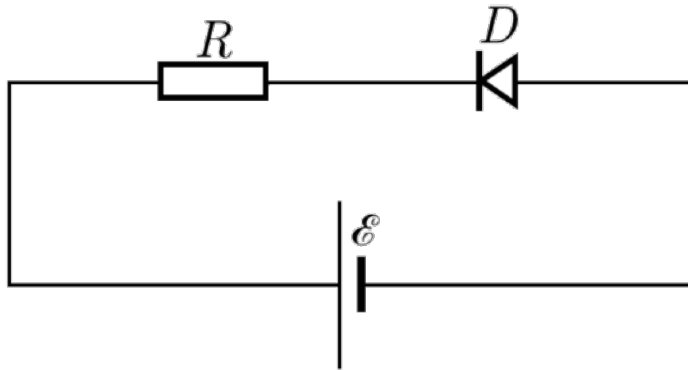
На рисунке показана вольт-амперная характеристика некоторого нелинейного элемента. До напряжения U_0 ток через элемент отсутствует, а затем линейно растёт с напряжением. При включении такого элемента последовательно с источником постоянной ЭДС и балластным резистором, имеющим сопротивление $R_1 = 300$ кОм, через него протекает ток силой $I_1 = 0,5$ мА. При уменьшении сопротивления балластного резистора до $R_2 = 100$ кОм сила тока возрастает вдвое. Определите силу тока, который протечёт через элемент, если балластный резистор замкнуть?



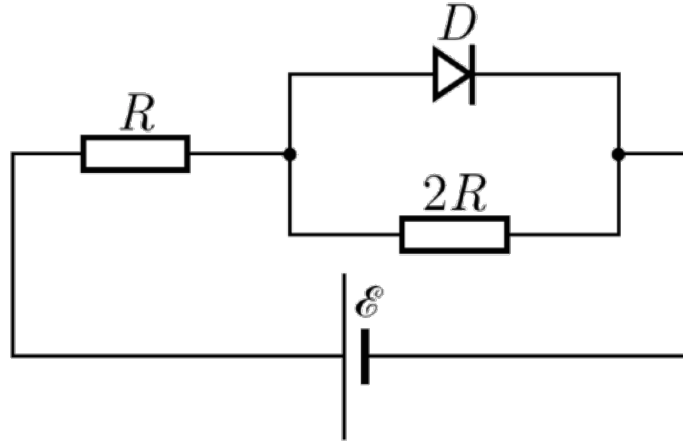
Задача №5.

В электрической цепи, схема которой представлена на рисунке, определить величину тока и напряжение на диоде. Все элементы считать идеальными.

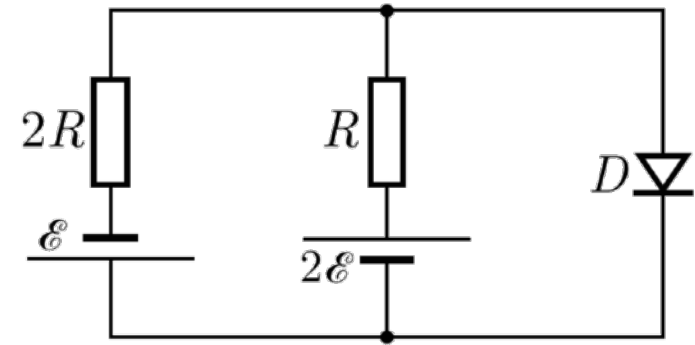
Случай А



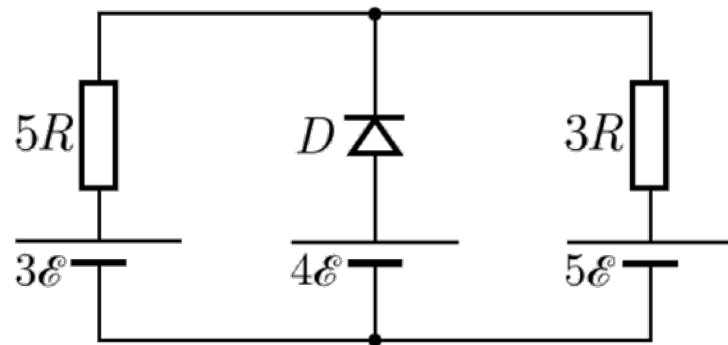
Случай Б



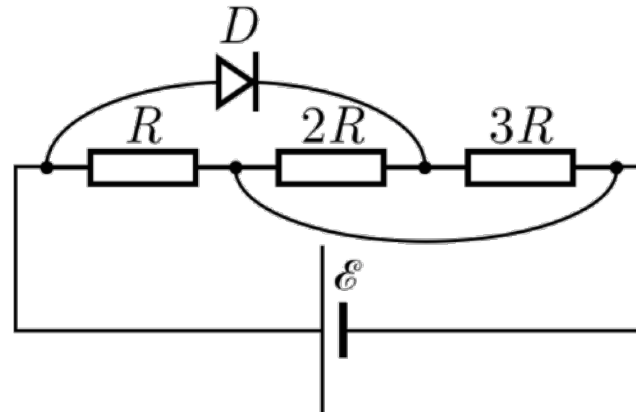
Случай В



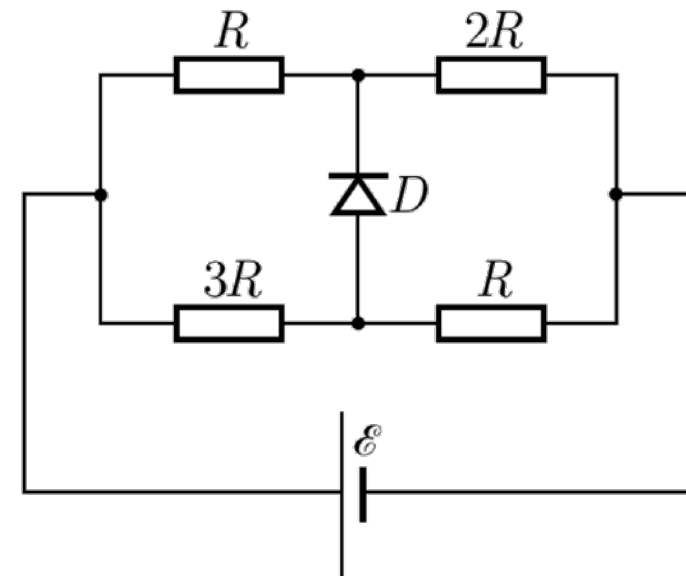
Случай Г



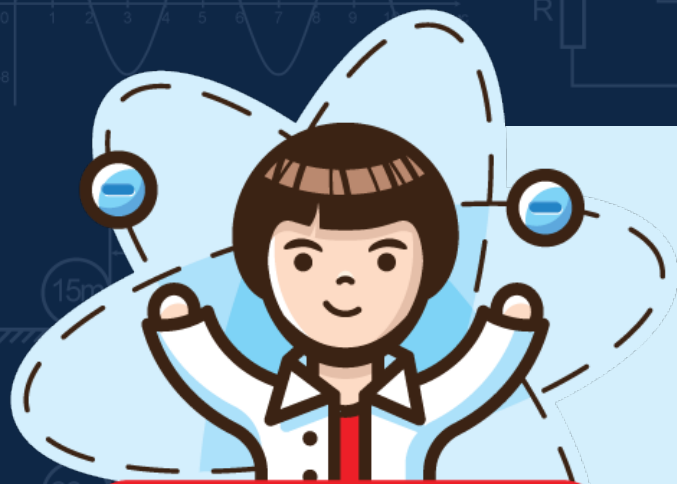
Случай Д



Случай Е



Онлайн-школа «Фоксфорд»



М.А. ПЕНКИН

Урок 25

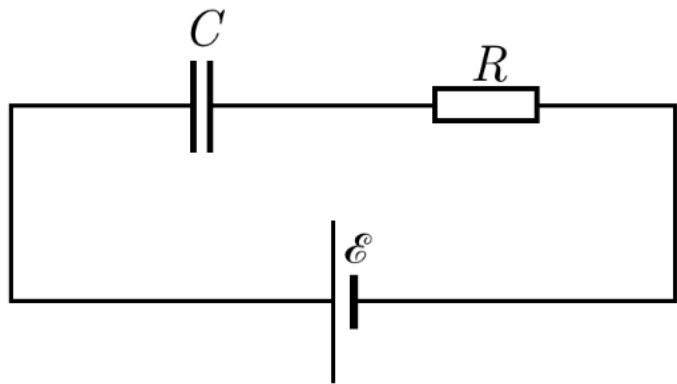
Анализ переходных процессов
в RC-цепях (часть 1)

Курс подготовки к вузовским
олимпиадам 11 класса

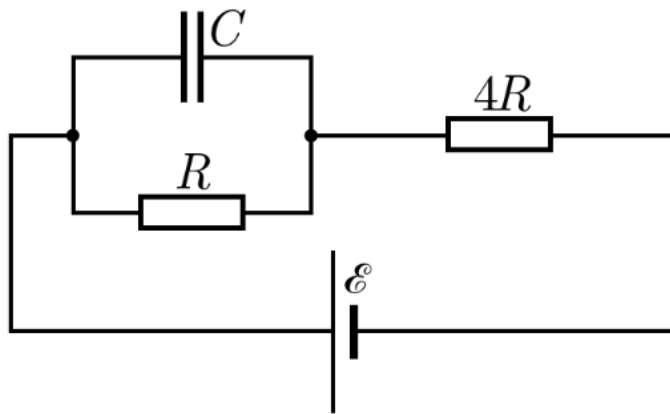
RC–цепи ПОСТОЯННОГО ТОКА

В электрической цепи, схема которой представлена на рисунке, определить величины токов, протекающих во всех ветвях, а также найти заряд конденсатора. Источники – идеальные.

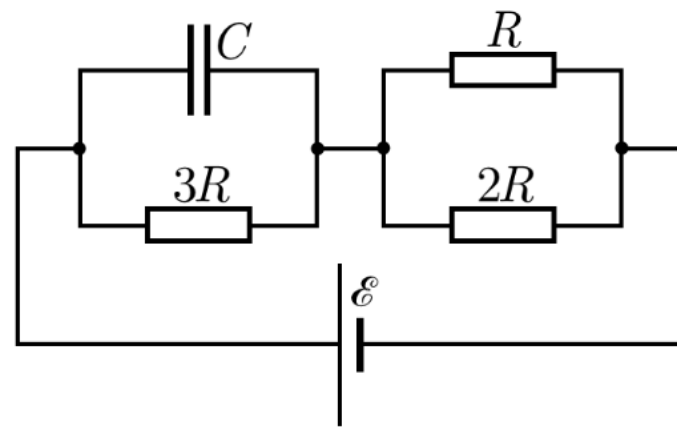
Случай А



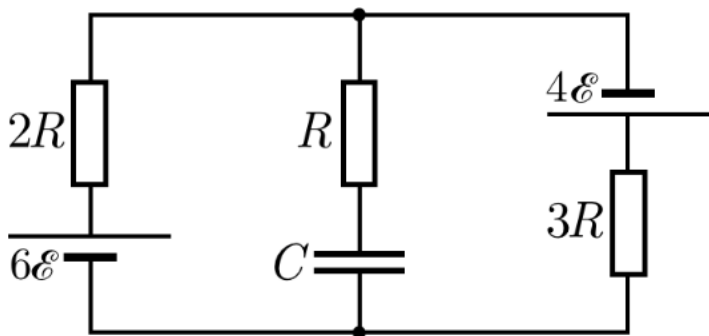
Случай Б



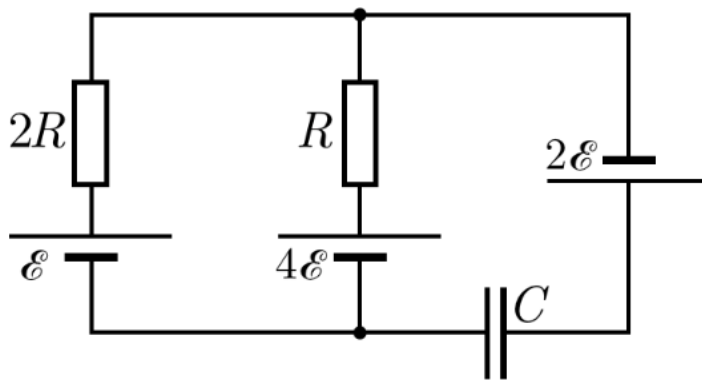
Случай В



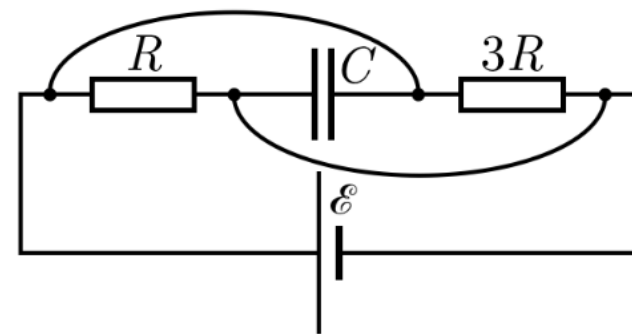
Случай Г



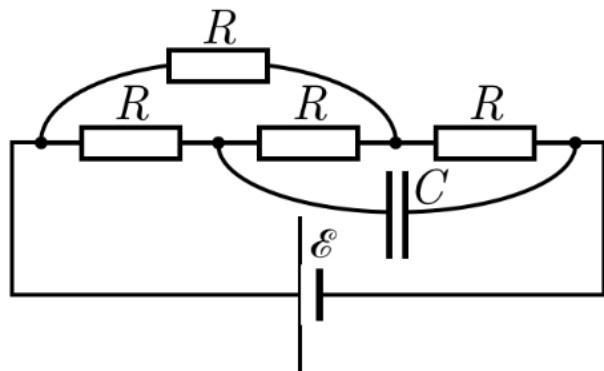
Случай Д



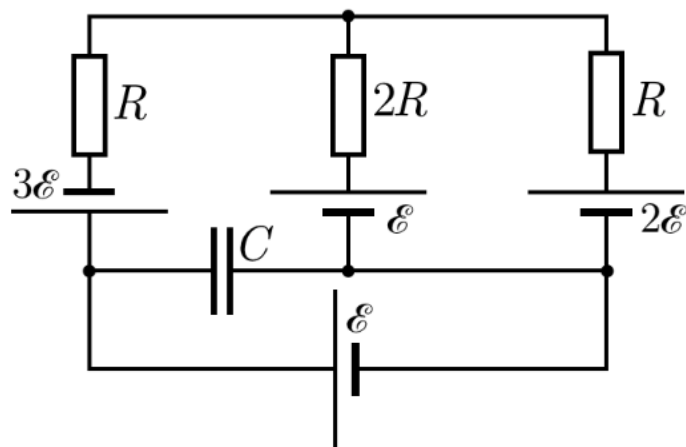
Случай Е



Случай Ж

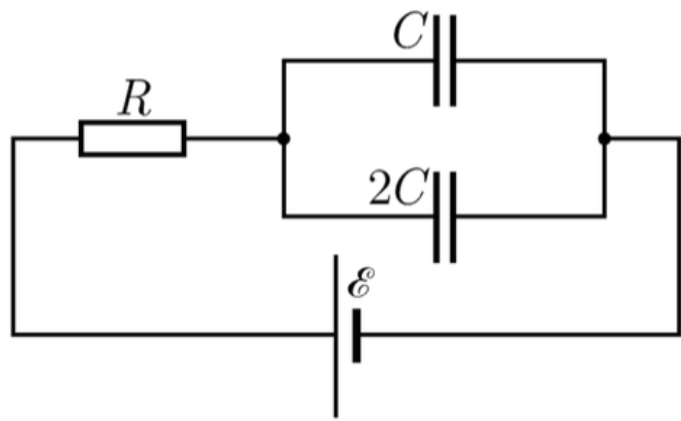


Случай З

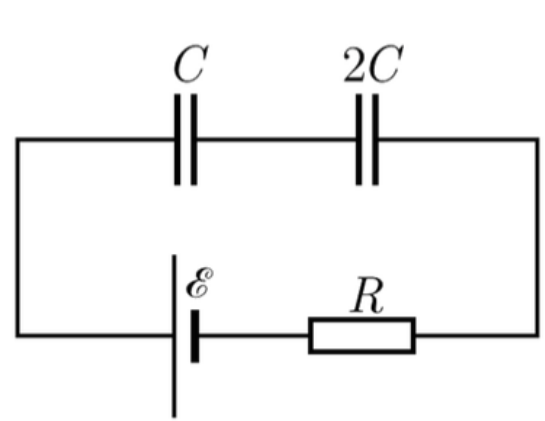


В электрической цепи, схема которой представлена на рисунке, определить величины токов, протекающих во всех ветвях, а также найти заряды конденсаторов. Внутренним сопротивлением источников пренебречь. Считать, что до сборки цепи конденсаторы были не заряжены.

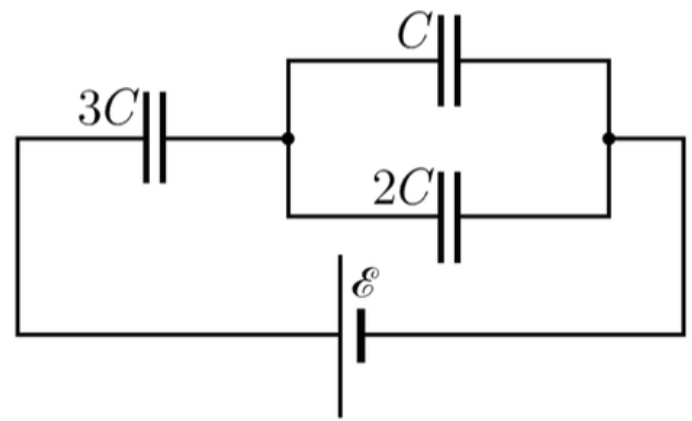
Случай А



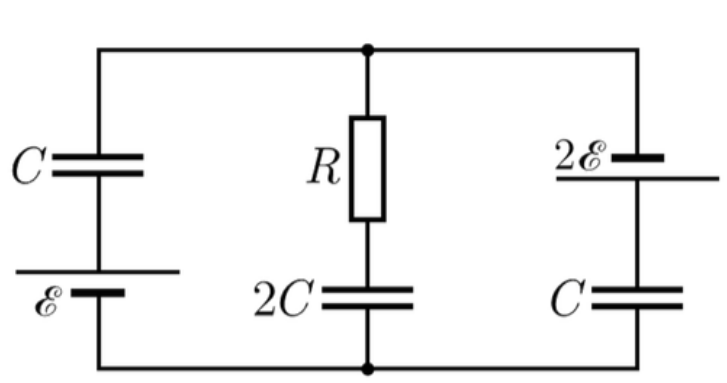
Случай Б



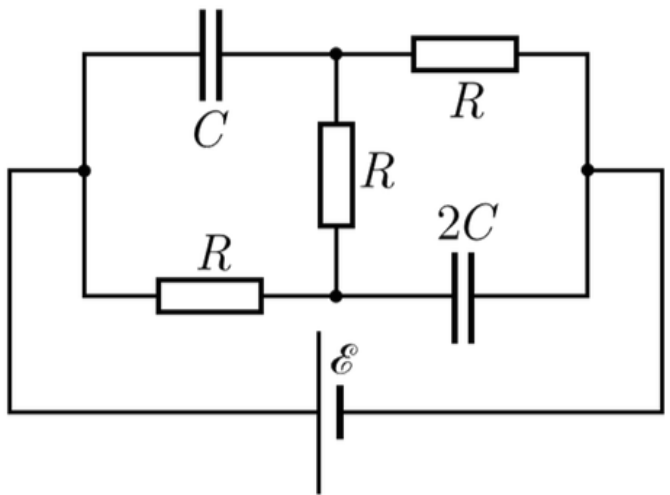
Случай В



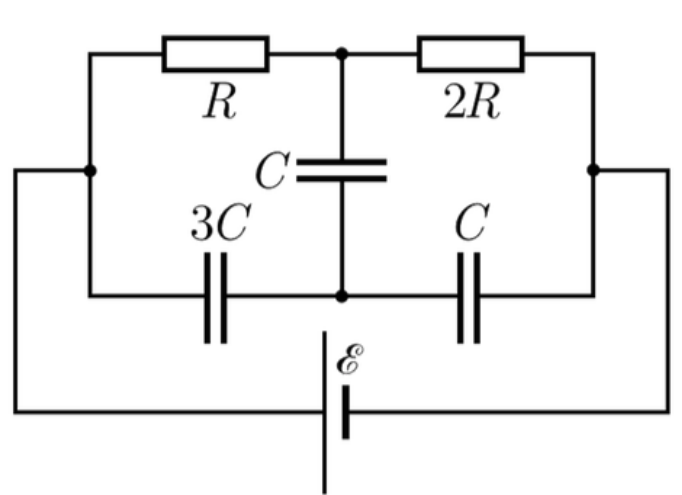
Случай Г



Случай Д

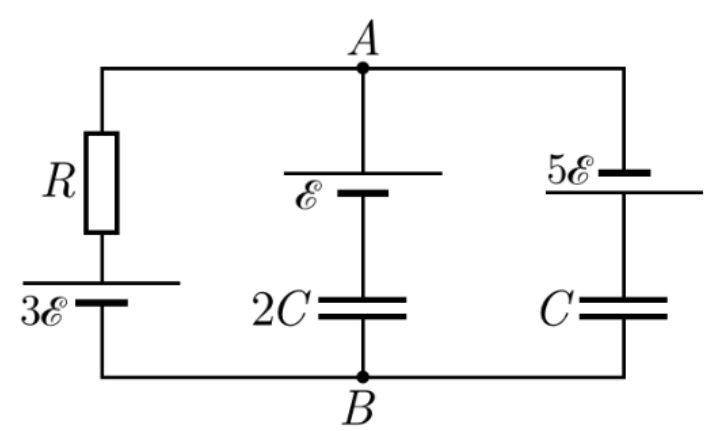


Случай Е

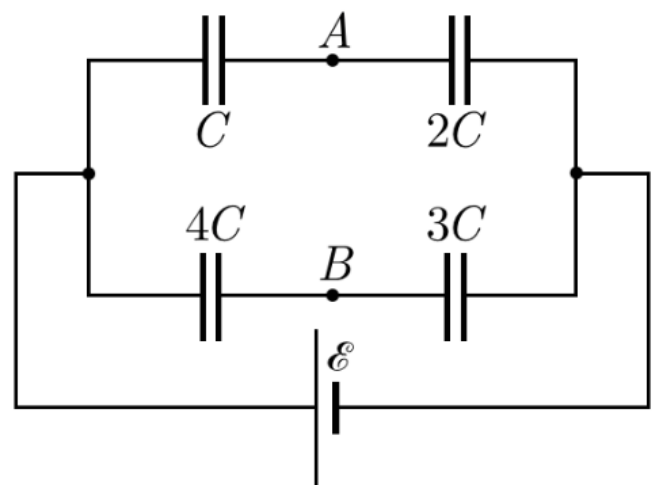


В электрической цепи, схема которой представлена на рисунке, определить разность потенциалов между точками A и B . Внутренним сопротивлением источников пренебречь. Считать, что до сборки цепи конденсаторы были не заряжены.

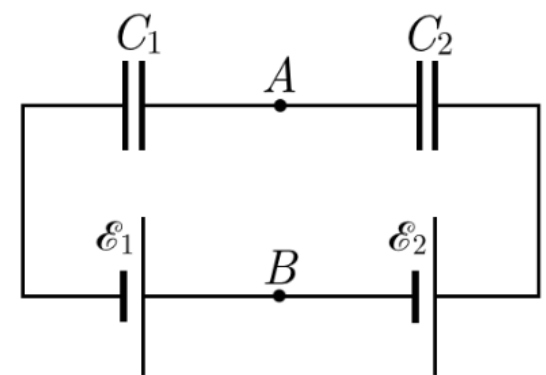
Случай А



Случай Б



Случай В



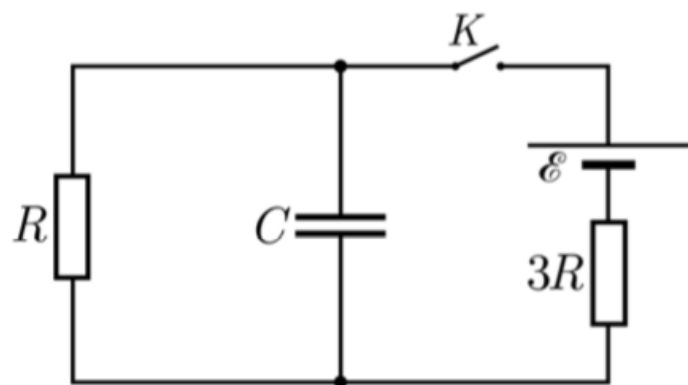
Переходные процессы в RC-цепях

Задача №1

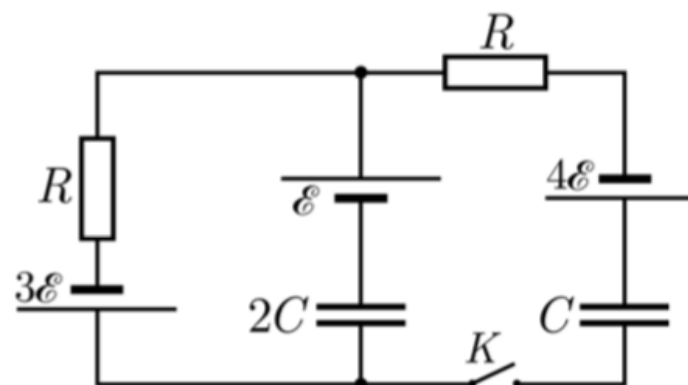
В электр. цепи, схема которой представлена на рисунке, ключ K разомкнут. Его замыкают.

- 1) Найти величины и направл. токов через конденсатор(-ы) сразу после замыкания ключа K .
- 2) Найти напряжение и полярность на конденсаторе(-ах) в установившемся состоянии цепи при замкнутом ключе K .

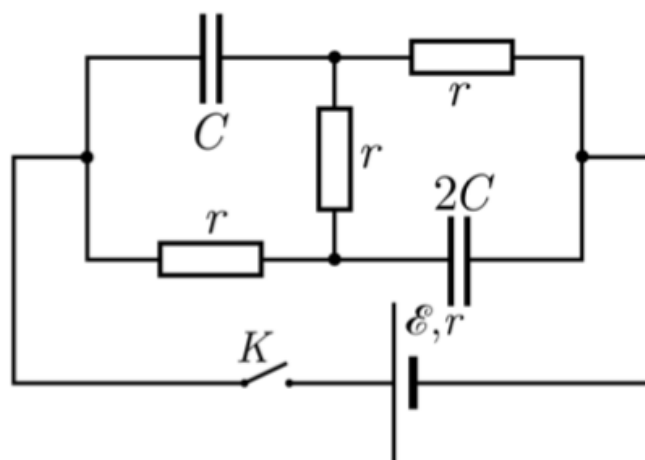
Вариант А



Вариант Б



Вариант В

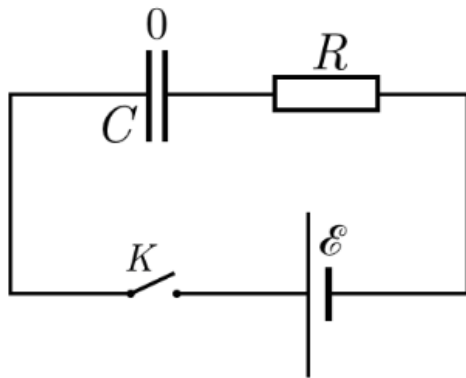


Задача №2.

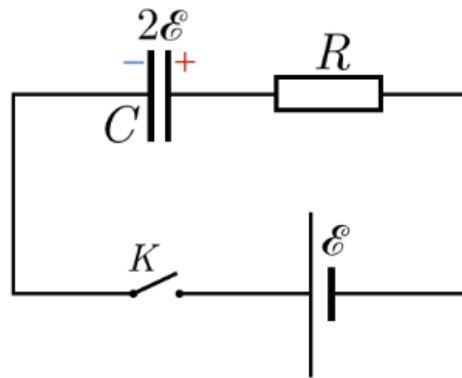
В электрической цепи, схема которой представлена на рисунке, ключ K разомкнут. Его замыкают.

- (a) Определить величину и направление тока в цепи сразу после замыкания ключа K .
- (b) Чему равно напряжение на конденсаторе в установившемся режиме? Какова его полярность?
- (c) Какой заряд протечёт через источник после замыкания ключа K ? В каком направлении?
- (d) Определить работу источника после замыкания ключа K .
- (e) Найти изменение энергии электрической цепи после замыкания ключа K .
- (f) Какое количество теплоты выделится в цепи после замыкания ключа K ?

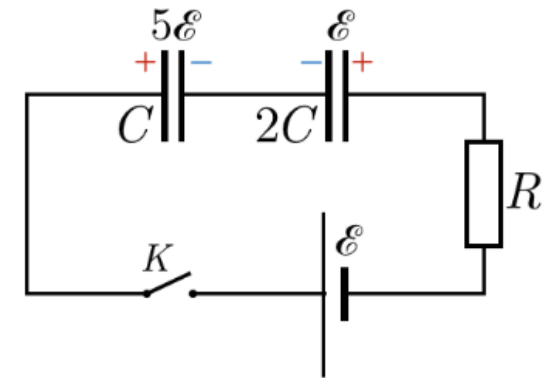
Случай А



Случай Б



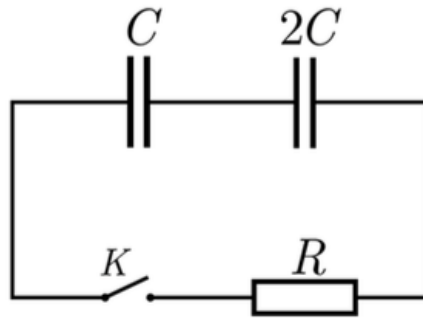
Случай В



Задача №3.

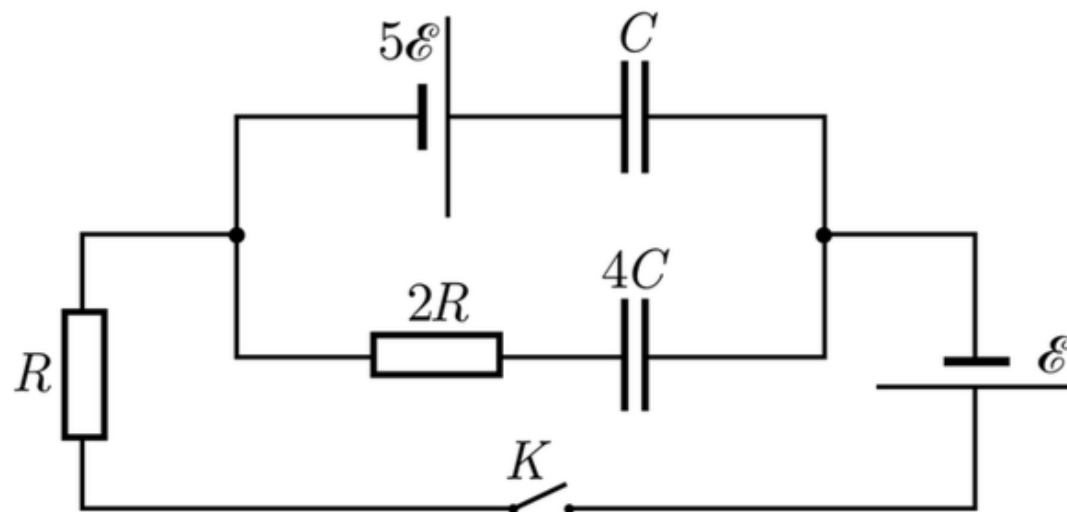
В электрической цепи, схема которой представлена на рисунке, конденсатор ёмкостью C заряжен до напряжения U_0 , а конденсатор ёмкостью $2C$ – до напряжения $3U_0$. Одноимённо заряженные обкладки соединены резистором сопротивлением R . Ключ K на некоторое время замыкают, а потом размыкают.

- (a) Определить величину и направление тока в цепи сразу после замыкания ключа K .
- (b) Какое количество теплоты выделится в цепи, если в момент размыкания ключа K ток в цепи был в 2 раза меньше начального?



Задача №4

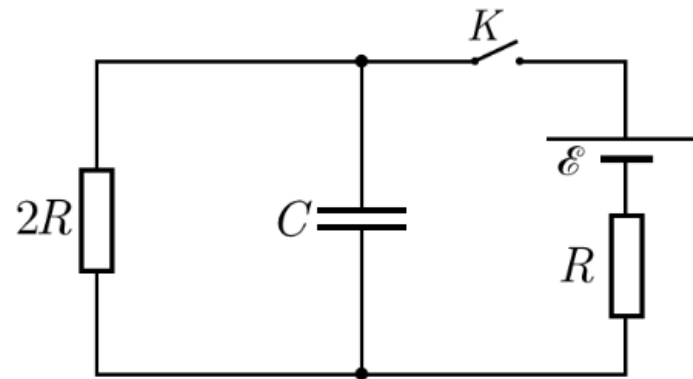
В электрической цепи, схема которой приведена на рисунке, все элементы являются идеальными. Ключ K разомкнут. Его замыкают.



1. Чему равен и как направлен ток через ключ K сразу после его замыкания?
2. Какой заряд протечёт через ключ K после его замыкания?
3. Какое количество теплоты выделится во всей цепи после замыкания ключа K ?

Задача №5.

В электрической цепи, схема которой представлена на рисунке, все элементы идеальные. Конденсатор первоначально не заряжен, ключ K разомкнут. Ключ K замыкают, а затем размыкают в момент, когда напряжение на конденсаторе становится равным $\xi/3$. Известно, что пока ключ K был замкнут, через резистор сопротивлением $2R$ протёк заряд $C\xi/6$. Какое количество теплоты выделилось в цепи, пока ключ K был замкнут?





mapenkin.ru

ПРЕЗЕНТАЦИЮ ПОДГОТОВИЛ
Михаил Александрович **ПЕНКИН**

 /penkin

 /mapenkin

 fmicky@gmail.com