

Онлайн-школа «Фоксфорд»



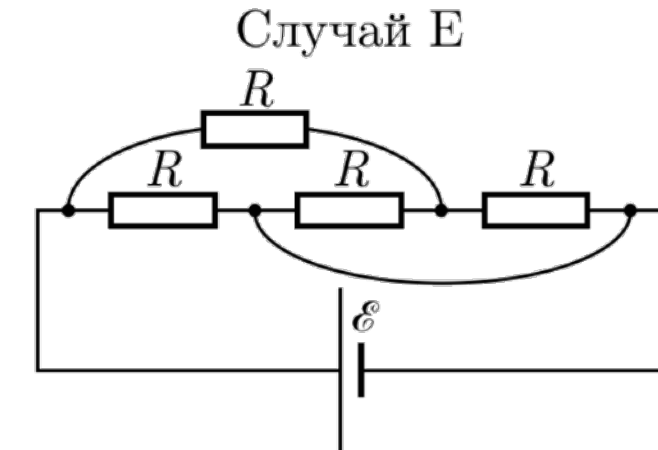
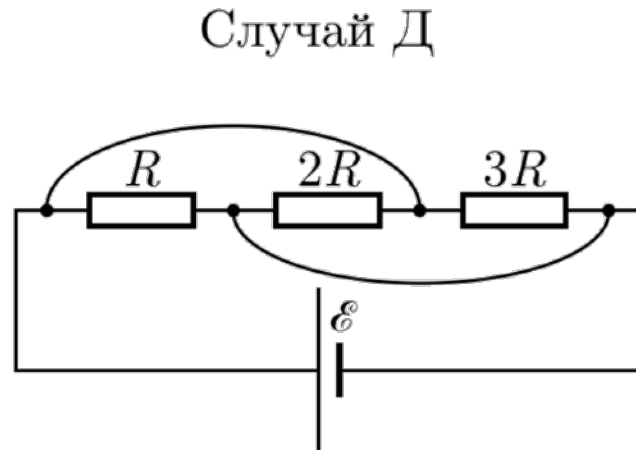
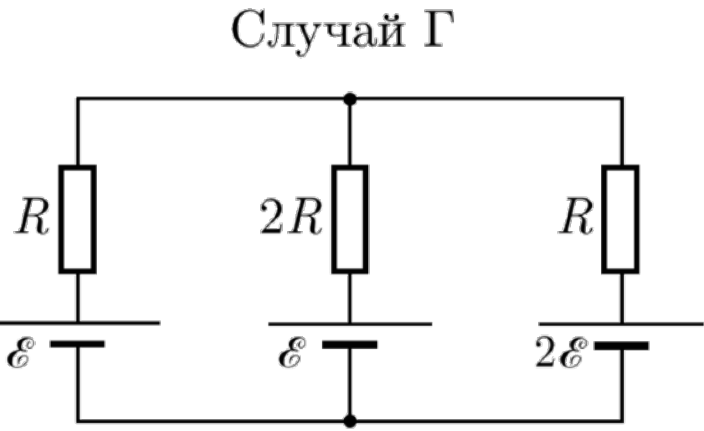
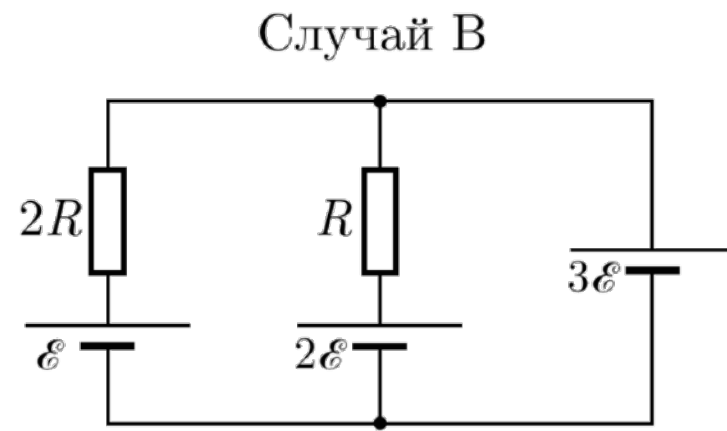
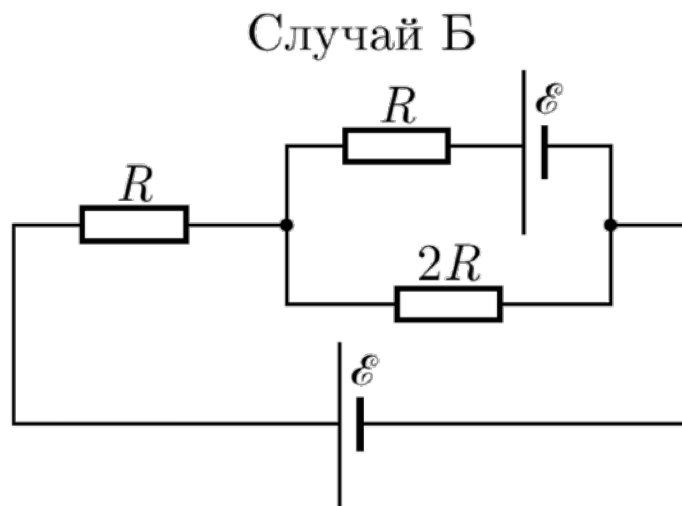
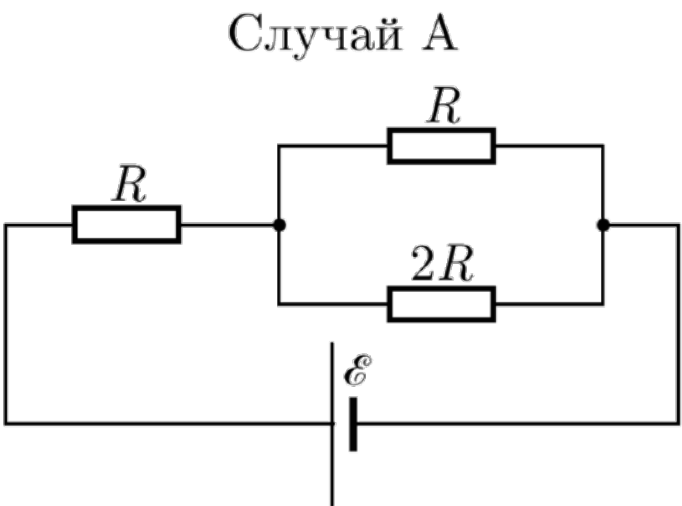
**М.А. ПЕНКИН**

## Урок 24

Электрические цепи:  
постоянный электрический ток

Курс подготовки к вузовским  
олимпиадам 11 класса

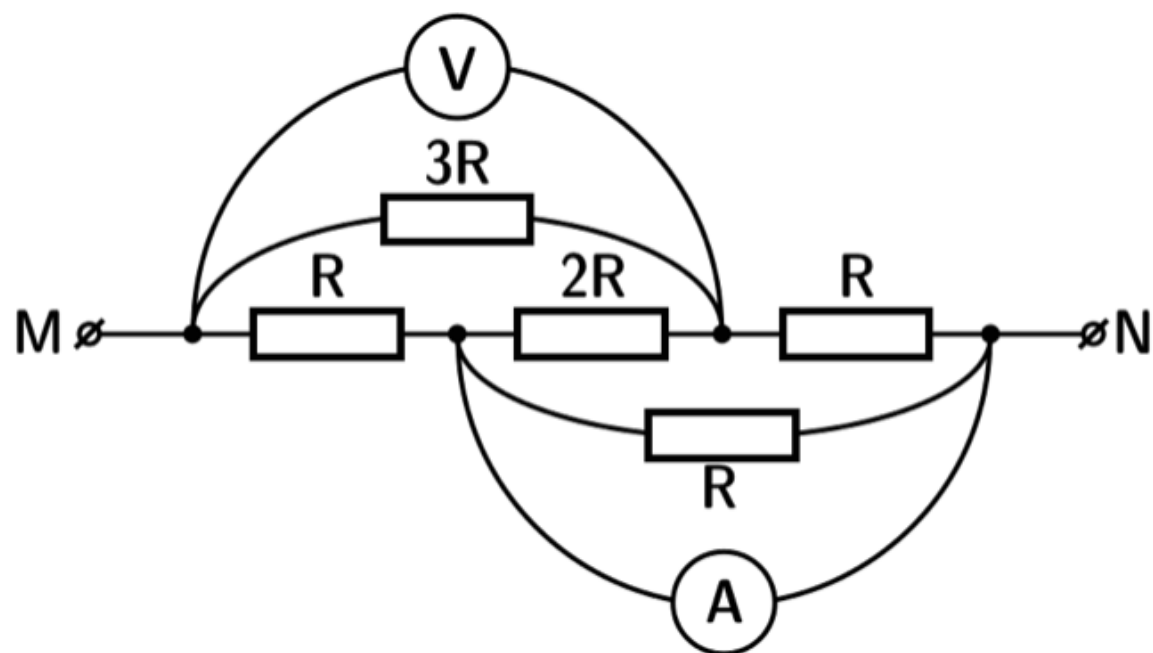
В электрической цепи, схема которой представлена на рисунке, определить величины токов, протекающих во всех ветвях. Внутренним сопротивлением источников пренебречь.



# Электроизмерительные приборы

### Задача №1.

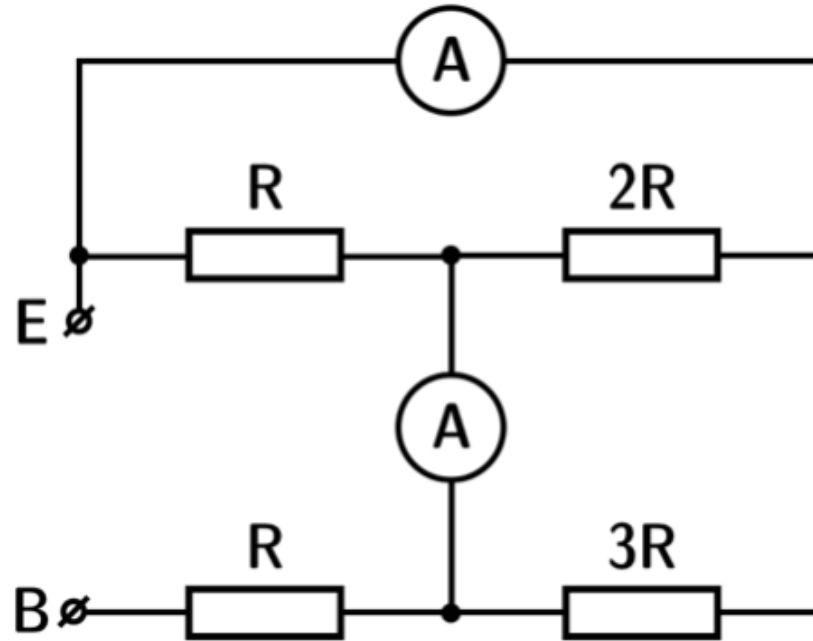
На рисунке представлена схема фрагмента электрической цепи, состоящего из резисторов и идеальных амперметра и вольтметра. Известно, что  $R = 1 \text{ кОм}$ .



К концам M и N этого фрагмента приложили постоянное напряжение, в результате чего амперметр показал силу тока  $I = 40 \text{ мА}$ . Что показал вольтметр?

## Задача №2.

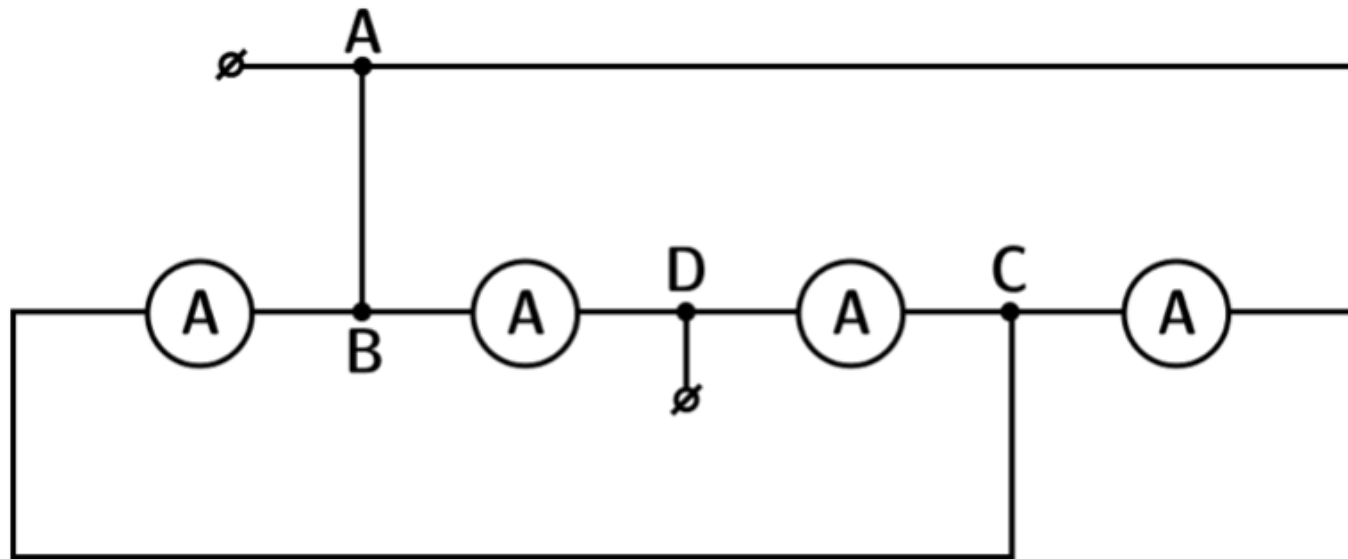
На рисунке представлена схема фрагмента электрической цепи, состоящего из резисторов и амперметров. Известно, что  $R = 2 \text{ кОм}$ .



К концам В и Е этого фрагмента приложили постоянное напряжение  $U = 17 \text{ В}$ . Найдите сумму показаний амперметров. Амперметры являются идеальными.

### Задача №3.

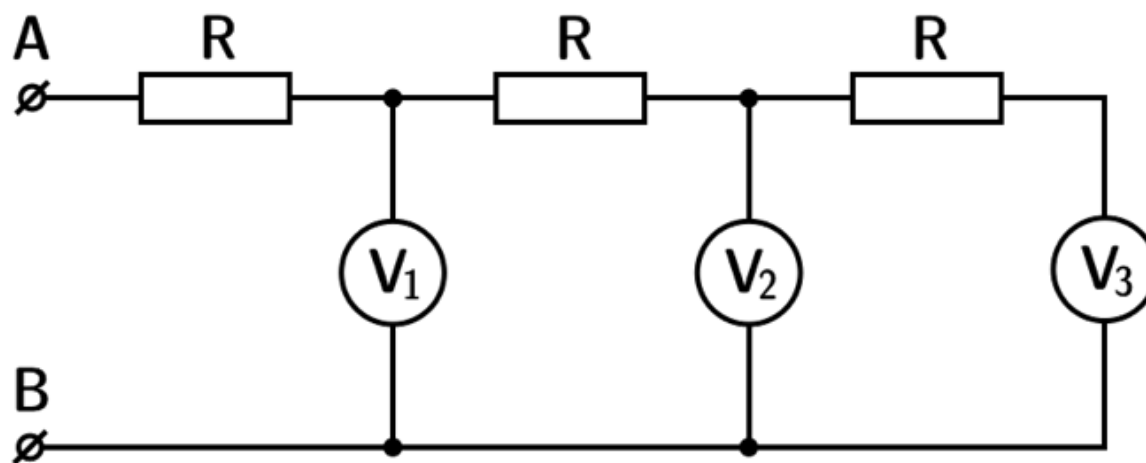
Из четырёх одинаковых амперметров собрали цепь, которую подключили к источнику с постоянным напряжением.



Определите силу тока, текущего через перемычку АВ, если сумма показаний всех амперметров  $I_0 = 49$  мА. Сопротивление источника, перемычки и соединительных проводов много меньше сопротивления амперметра.

#### Задача №4.

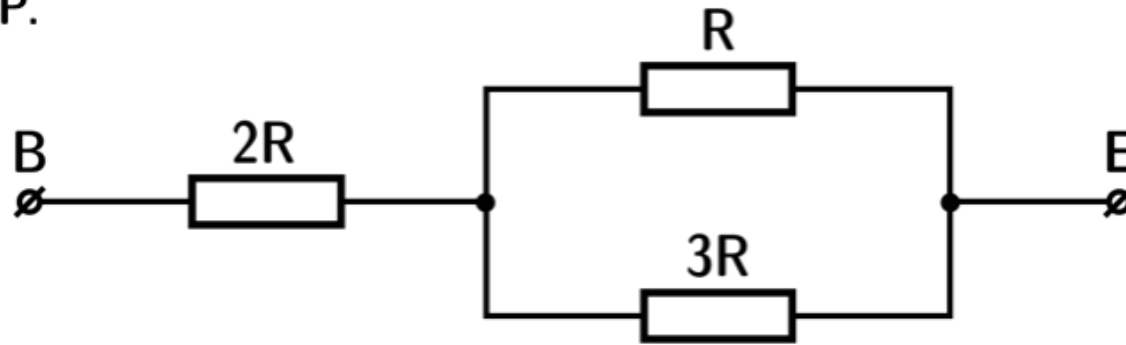
На рисунке представлена схема фрагмента электрической цепи, состоящего из трёх одинаковых резисторов и трёх одинаковых вольтметров.



К концам A и B этого фрагмента приложили постоянное напряжение, в результате чего показания первого и второго вольтметров составили  $U_1 = 10 \text{ В}$  и  $U_2 = 4 \text{ В}$  соответственно. Что показал третий вольтметр?

### Задача №5.

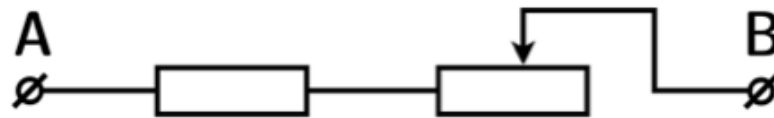
К концам В и Е фрагмента электрической цепи, схема которого приведена на рисунке, приложили постоянное напряжение. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе с наименьшим сопротивлением составила  $P$ .



Какие мощности выделяются на двух других резисторах?

### Задача №6.

Фрагмент электрической цепи, схема которого приведена на рисунке, состоит из последовательно соединённых резистора и реостата.

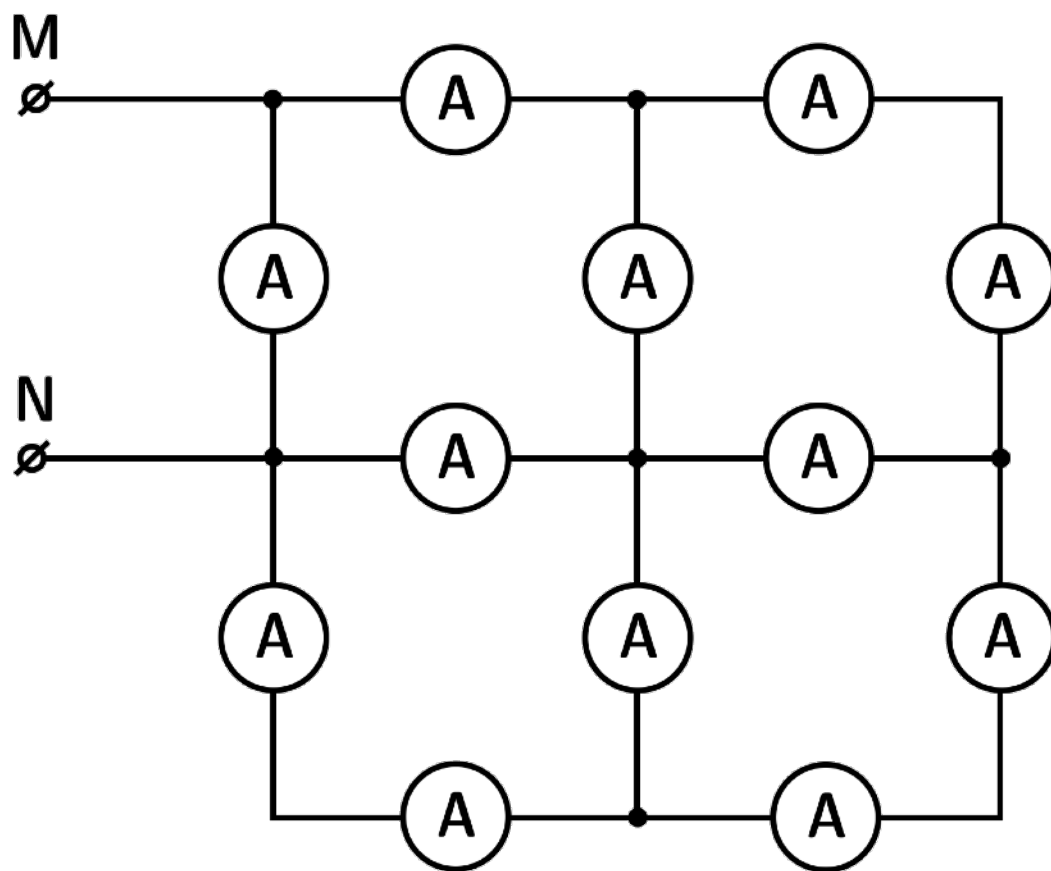


К концам А и В этого фрагмента приложили постоянное напряжение  $U_0 = 10$  В, в результате чего в цепи возник электрический ток. Передвигая ползунок реостата, определили, что при значениях силы тока  $I_1 = 3$  А и  $I_2 = 7$  А мощность, выделяемая на реостате, оказывается одинаковой. Найдите эту мощность.



### Задача №7.

На рисунке представлена схема фрагмента электрической цепи, состоящего из одинаковых амперметров.

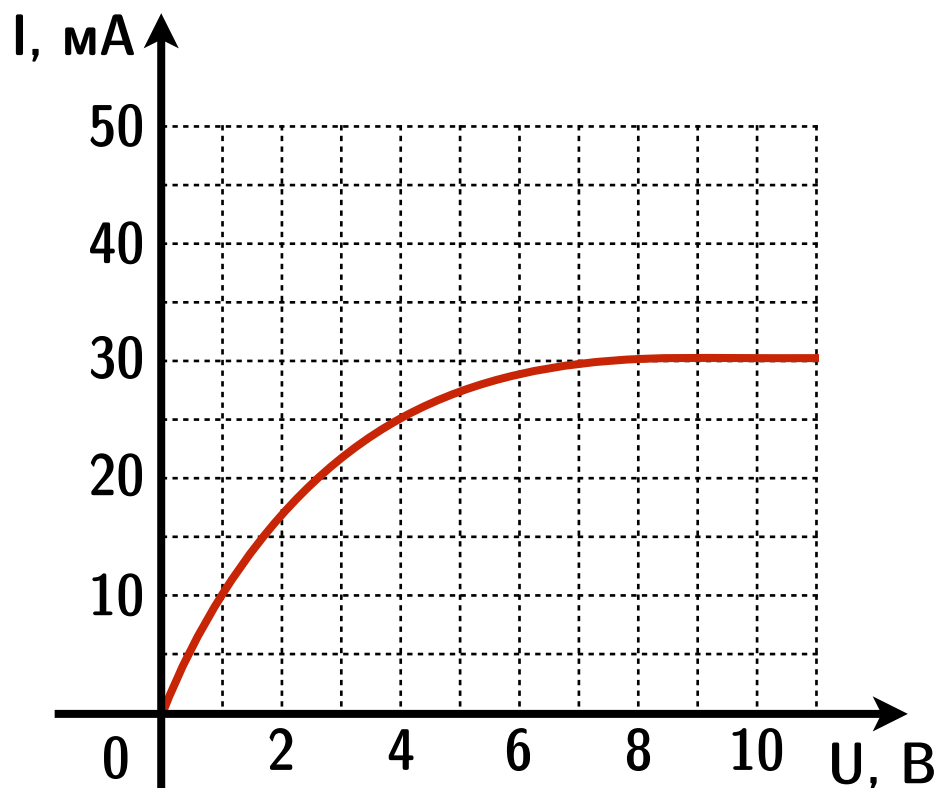
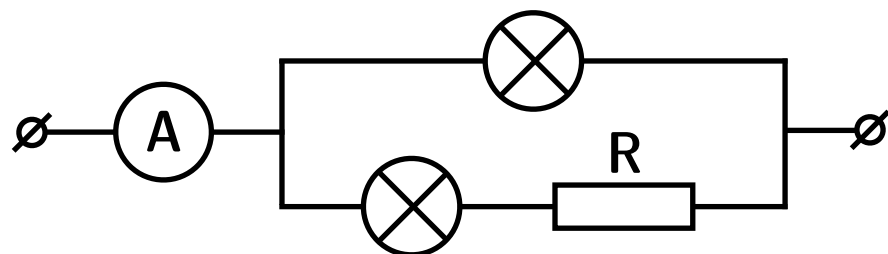


К концам M и N этого фрагмента приложили постоянное напряжение, в результате чего один из амперметров показал силу тока 10 мА, а другой из них – 14 мА. Чему равна сумма величин показаний всех амперметров?

# Нелинейные элементы

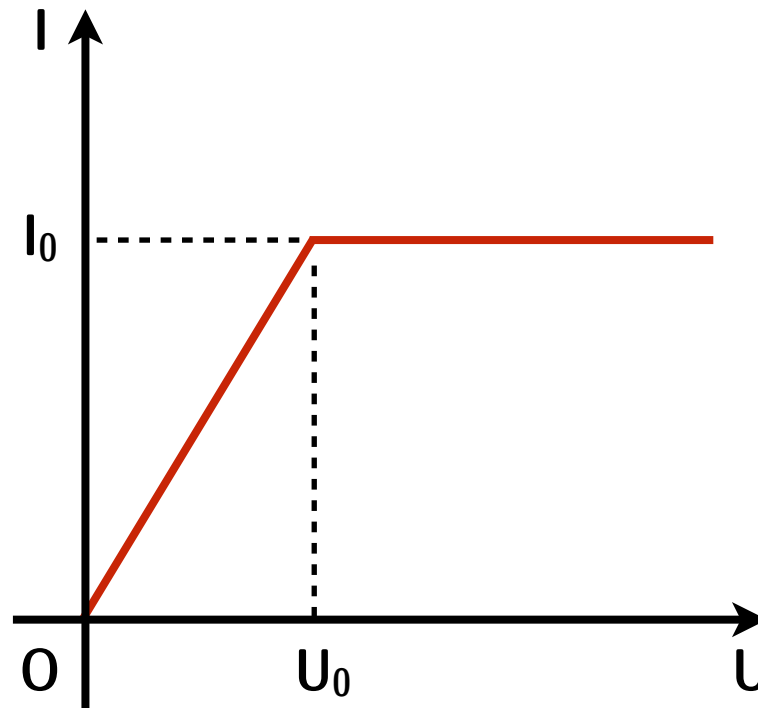
### Задача №1.

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  $U = 9 \text{ В}$ .



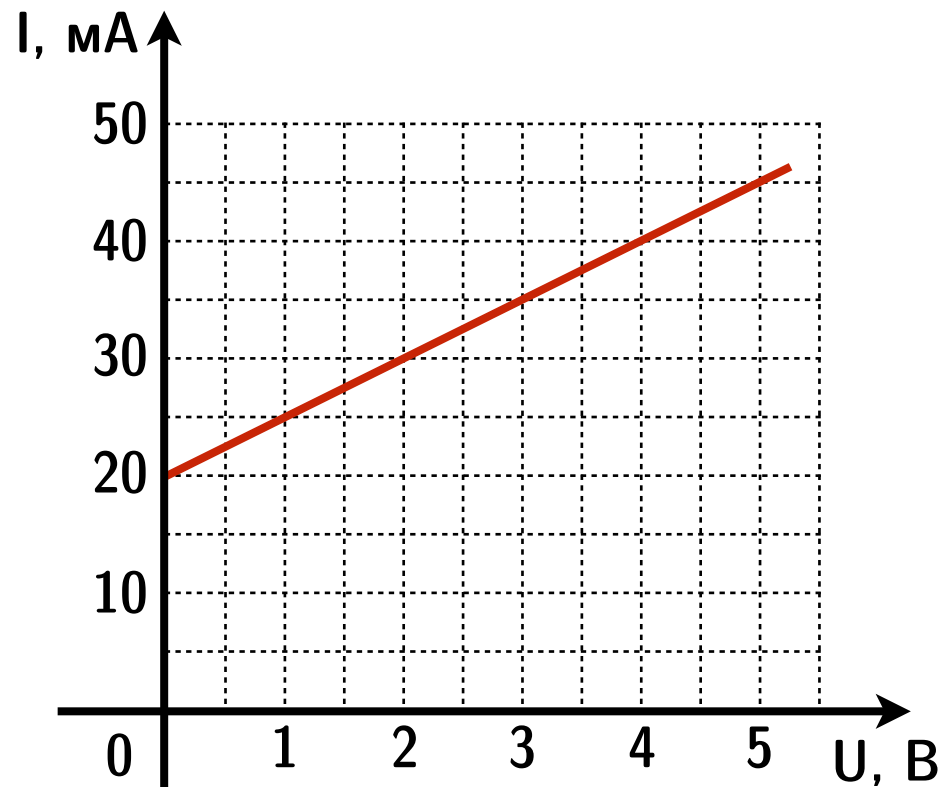
## Задача №2.

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?



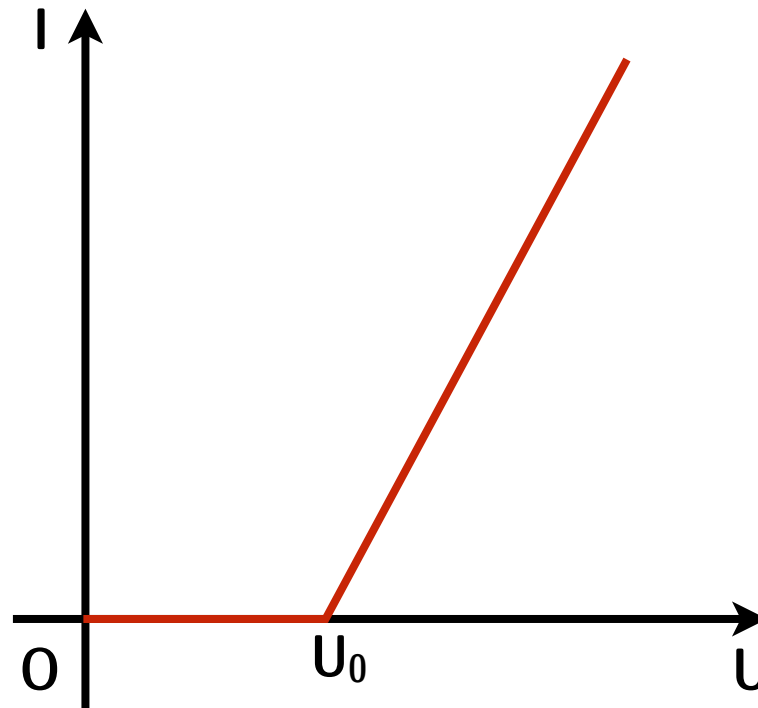
### Задача №3.

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.

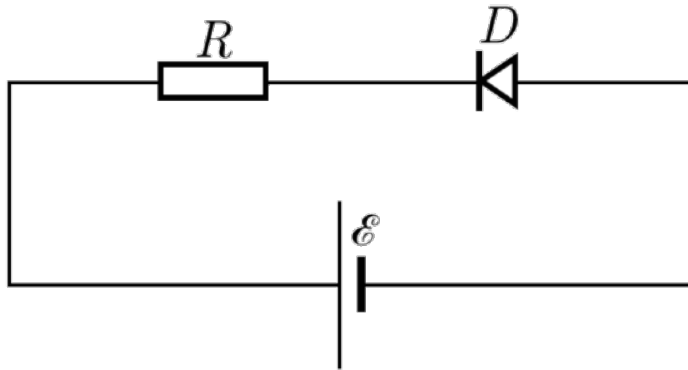
На рисунке показана вольт-амперная характеристика некоторого нелинейного элемента. До напряжения  $U_0$  ток через элемент отсутствует, а затем линейно растёт с напряжением. При включении такого элемента последовательно с источником постоянной ЭДС и балластным резистором, имеющим сопротивление  $R_1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



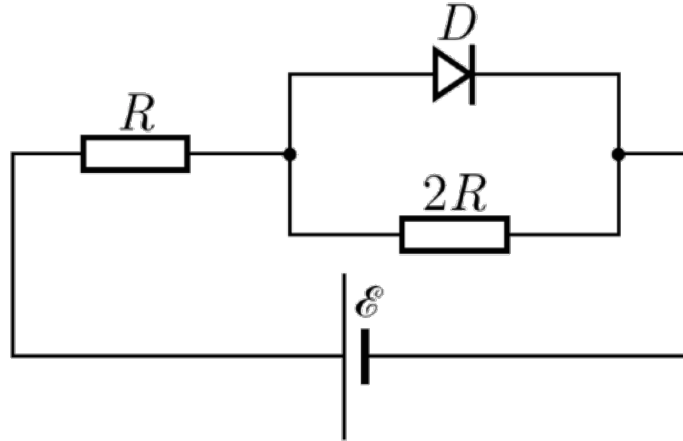
## Задача №5.

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

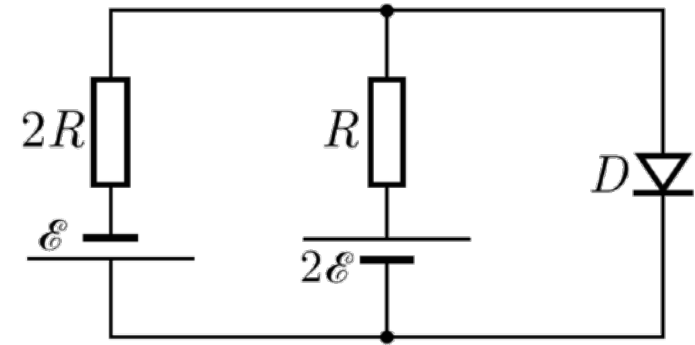
Случай А



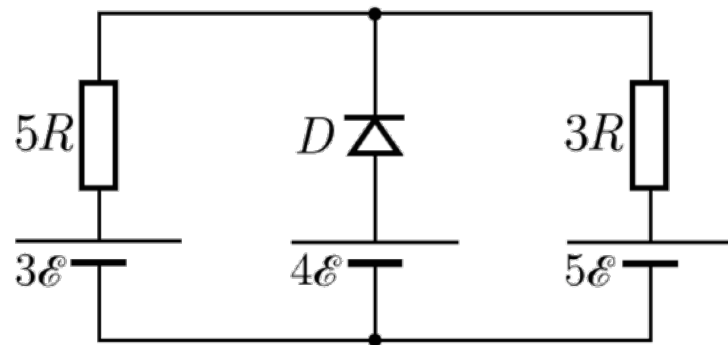
Случай Б



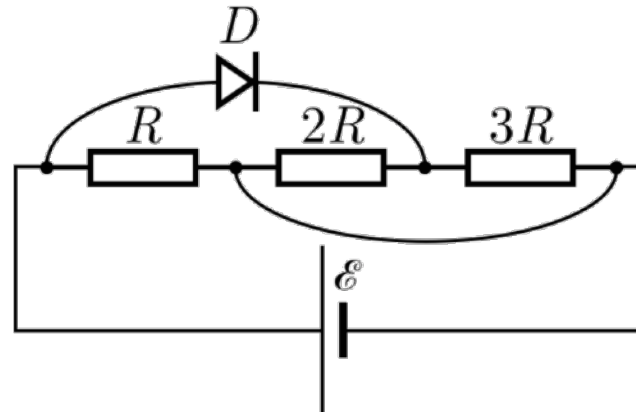
Случай В



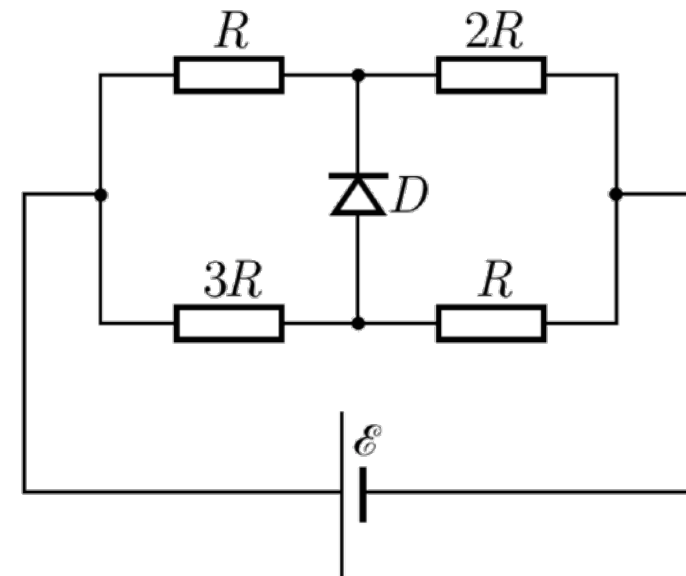
Случай Г



Случай Д



Случай Е





[mapenkin.ru](http://mapenkin.ru)

ПРЕЗЕНТАЦИЮ ПОДГОТОВИЛ  
Михаил Александрович **ПЕНКИН**

 [/penkin](#)

 [/mapenkin](#)

 [fmicky@gmail.com](mailto:fmicky@gmail.com)