

Рис. 8

ют ключ  $K_2$ . Найдите установившиеся значения токов через катушки. Внутренним сопротивлением батареи пренебречь.

После замыкания ключа  $K_1$  начальный ток через катушку с индуктивностью  $L_1$  равен нулю, а затем он постепенно возрастает до значения  $I_0$ . Из закона Ома напряжение на катушке равно

$$U_{L_1} = E - I_0 R.$$

После замыкания ключа  $K_2$  напряжения на катушках одинаковы и равны

$$\frac{L_1 \Delta I_1}{\Delta t} = \frac{L_2 \Delta I_2}{\Delta t},$$

где  $I_1$  и  $I_2$  – токи, протекающие через катушки с индуктивностями  $L_1$  и  $L_2$ . Из последнего уравнения следует, что

$$L_1 \Delta I_1 = L_2 \Delta I_2, \text{ или } L_1 (I_1 - I_0) = L_2 I_2$$

(начальный ток через вторую катушку равен нулю). После того как токи через катушки установились, напряжения на них равны нулю. Тогда ток, протекающий через резистор  $R$ , равен

$$I = I_1 + I_2,$$

или, в соответствии с законом Ома,

$$I = \frac{E}{R} = I_1 + I_2.$$

Решая полученную систему уравнений, находим установившиеся токи:

$$I_1 = \frac{L_2 E + L_1 I_0 R}{(L_1 + L_2) R} \text{ и } I_2 = \frac{L_1 (E - I_0 R)}{(L_1 + L_2) R}.$$

### Упражнения

1. После замыкания ключа  $K$  в схеме, представленной на рисунке 9, заряд кон-

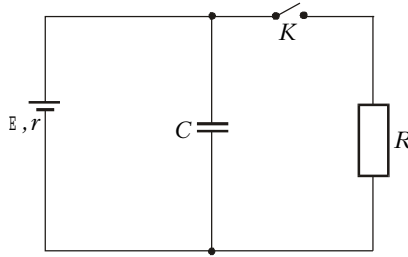


Рис. 9

денсатора уменьшился в полтора раза. Найдите внутреннее сопротивление батареи, если  $R = 10$  Ом.

2. В схеме, представленной на рисунке 10, в начальный момент ключ  $K$  замкнут.

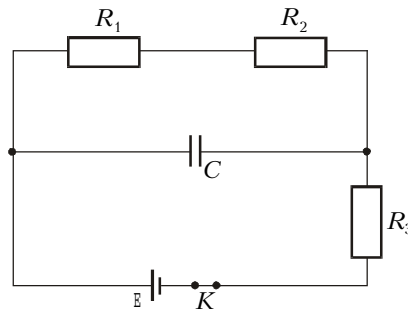


Рис. 10

Какое количество теплоты выделится во всей цепи после размыкания ключа? Сколько тепла выделится при этом в каждом из резисторов?

3. Ключи  $K_1$  и  $K_2$  в схеме на рисунке 11 разомкнуты, а конденсаторы не заряжены. Ключ  $K_1$  замыкают, оставляя  $K_2$

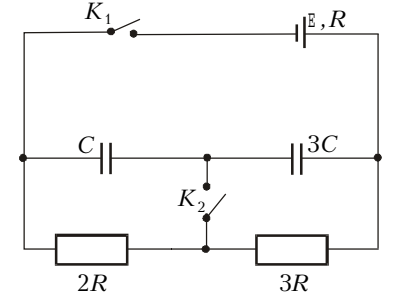


Рис. 11

разомкнутым. В результате на конденсаторе емкостью  $C$  устанавливается напряжение  $U_1 = 15$  В. Найдите ЭДС источника тока. Каким станет установившееся

напряжение  $U_2$  на конденсаторе емкостью  $C$  после замыкания ключа  $K_2$  при замкнутом  $K_1$ ?

4. В схеме на рисунке 12 в начальный момент ключ  $K$  разомкнут, а в замкнутом контуре схемы течет установившийся ток. Определите величину и направление тока

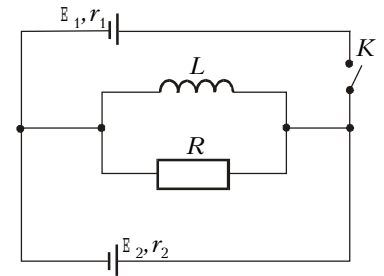


Рис. 12

через резистор сразу после замыкания ключа. Параметры схемы: ЭДС первой батареи  $E_1 = 10$  В, ее внутреннее сопротивление  $r_1 = 5$  Ом, внутреннее сопротивление второй батареи  $r_2 = 20$  Ом, сопротивление резистора  $R = 4$  Ом.

5. В схеме, изображенной на рисунке 13, известна ЭДС батареи  $E$ , сопротивление резистора  $R$ , индуктивности сверхпроводящих катушек  $L_1$  и  $L_2$  ( $L_1 > L_2$ ). Сначала замыкают ключ  $K_1$ , а через

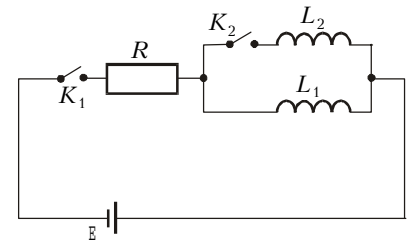


Рис. 13

некоторое время – ключ  $K_2$ . Известно, что установившиеся токи через катушки оказались одинаковыми. Определите величину тока, протекающего через резистор в момент замыкания ключа  $K_2$ . Внутренним сопротивлением батареи пренебречь.

### Вниманию наших читателей!

Желающие получить обновленный текст книги А.И. Черноуцана «Физика. Справочник для старшеклассников и абитуриентов» (М.: ЭКСМО-ПРЕСС, 2000), могут найти его на сайте Российского государственного университета нефти и газа им. И.М. Губкина:

<http://www.citde.gubkin.ru/de/demo/physics>

или на сайте Vivos Voco!:

<http://vivovoco.nns.ru>

Полный текст книги в PDF-формате занимает примерно 1,2 Мб.