





2. Чему равен ток через батарейку, включённую последовательно с ключом  $K_2$ , сразу после его замыкания? Ответ дайте в Амперах, округлите до целого.
3. Определите количество теплоты, выделяющееся в цепи в процессе установления зарядов конденсаторов после замыкания ключа  $K_2$ . Ответ дайте в мДж, округлите до десятых.

Далее последовательно замыкают ключи  $K_3$ ,  $K_4$  и, после установления стационарного режима, ключ  $K_5$ .

4. Чему равны заряды положительно заряженных обкладок конденсаторов 4 и 5 сразу после замыкания ключа  $K_5$ ? Ответы дайте в мКл, округлите до десятых.
5. Чему равны заряды верхней обкладки конденсатора 1 и нижней обкладки конденсатора 2 спустя длительное время после замыкания ключа  $K_5$ ? Ответ дайте в мКл, округлите до десятых.

$$Q = \int I dt = \int \frac{\mathcal{E}}{R} dt = \frac{\mathcal{E}}{R} \int dt = \frac{\mathcal{E}}{R} t$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{6}{6} = 1 \text{ А}$$

**4. Две катушки, три резистора.** В цепи, представленной на рис. 4, ключ изначально разомкнут. Значения обозначенных на рисунке параметров цепи равны:  $\mathcal{E} = 6 \text{ В}$ ,  $r = 2 \text{ Ом}$ ,  $R = 6 \text{ Ом}$ ,  $L = 0,2 \text{ Гн}$ . Активное сопротивление катушки равно нулю.

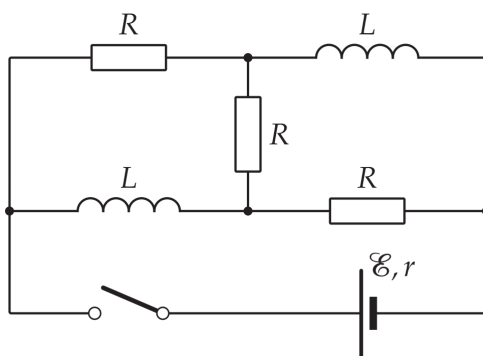


Рисунок 4

Ключ замыкают и в цепи начинается переходный процесс при этом ток через батарейку меняется в некотором диапазоне, границы которого обозначим через  $I_{\min}$  и  $I_{\max}$ . Считайте известным тот факт, что ток через батарейку в переходном процессе меняется монотонно.

1. Определите значение  $I_{\min}$ . Ответ дайте в Амперах, округлите до десятых.
2. Определите значение  $I_{\max}$ . Ответ дайте в Амперах, округлите до десятых.

Спустя некоторое время после начала переходного процесса ток через батарейку устанавливается. Далее ключ размыкают.

3. Чему равно напряжение на среднем резисторе (расположенном на рис. 4 вертикально) сразу после размыкания ключа? Ответ дайте в Вольтах, округлите до целого.
4. Какое количество теплоты выделяется в цепи после размыкания ключа? Ответ дайте в Джоулях, округлите до десятых.
5. Какое количество теплоты выделяется на среднем резисторе (расположенном на рис. 4 вертикально) после размыкания ключа? Ответ дайте в Джоулях, округлите до десятых.

$$A) I_{\min} = \frac{r + \varepsilon R}{\varepsilon} = 0,3 \text{ A}; 2) I_{\max} = \frac{\varepsilon / R + r}{\varepsilon} = 1,5 \text{ A}; 3) U_R = \frac{\varepsilon}{4} \cdot \frac{r + \varepsilon R}{\varepsilon} = 12 \text{ B};$$

$$B) \frac{\varepsilon}{\rho} = \frac{2}{0} = 0,1 \text{ Дж}$$

**5. Две линзы.** Две плоские линзы: собирающая с оптической силой 5 дптр и рассеивающая с оптической силой  $-5$  дптр располагаются так, что их оптические оси совпадают (см. рис. 5). При этом расстояние между линзами  $d$  равно фокусному расстоянию собирающей линзы. Небольшой предмет  $A$  располагается на расстоянии  $x$  от собирающей линзы, так что лучи света, исходящие от предмета, проходят сначала через собирающую линзу, а после — через рассеивающую.

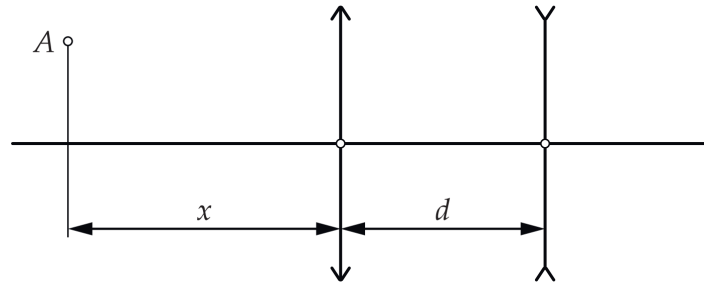


Рисунок 5

Известно, что рассматриваемая система линз даёт мнимое изображение предмета только в том случае, если значение  $x$  принадлежит интервалу  $(a_{\min}; a_{\max})$ .

1. Определите значение  $a_{\min}$ . Ответ дайте в см, округлите до целого.
2. Определите значение  $a_{\max}$ . Ответ дайте в см, округлите до целого.
3. Чему равно линейное увеличение, с которым изображается предмет в этой системе линз, если значение  $x$  равно 30 см.
4. При каком минимальном значении  $x$  размер изображения, получающегося в этой системе, равен размеру предмета? Ответ дайте в см, округлите до целого.

$$1) a_{\min} = 0; 2) a_{\max} = 2f = 40 \text{ см}; 3) \Gamma(1,5f) \Gamma(1,5f) = 2; 4) x_1 = f = 20 \text{ см}$$