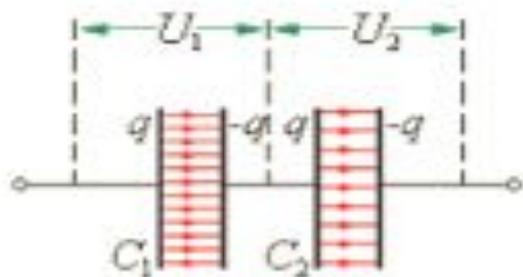


# Конденсаторы

### Последовательное соединение

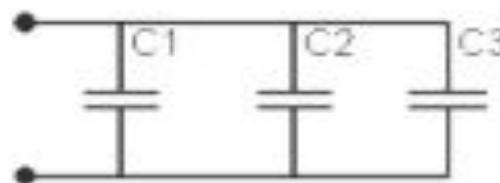
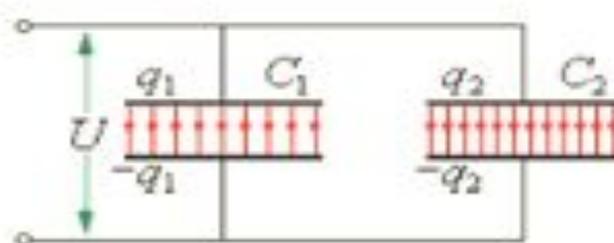


$$U = U_1 + U_2 + \dots + U_i$$

$$q = q_1 = q_2 = \dots = q_i$$

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_i}$$

### Параллельное соединение



$$U = U_1 = U_2 = \dots = U_i$$

$$q = q_1 + q_2 + \dots + q_i$$

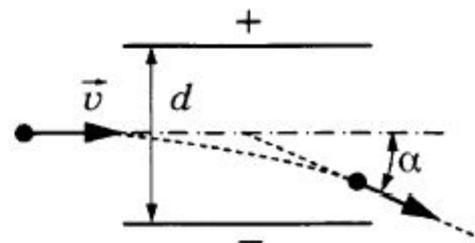
$$C = C_1 + C_2 + \dots + C_i$$

# Задачи на соответствия из 1 части ЕГЭ

17

$\alpha$ -частица, движущийся в вакууме со скоростью  $v \ll c$ , пролетает между пластинами заряжённого конденсатора так, как показано на рисунке.

Как изменится импульс вылетевшей частицы и время пролёта конденсатора, если уменьшить напряжение между пластинами конденсатора?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Импульс вылетевшей частицы	Время пролёта конденсатора

17

Плоский конденсатор зарядили и отключили от гальванического элемента. Как изменятся при уменьшении зазора между обкладками конденсатора ёмкость конденсатора и величина заряда на его обкладках?

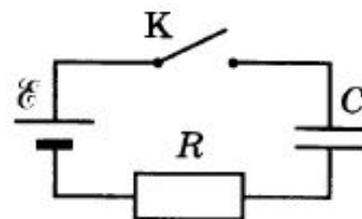
- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Ёмкость конденсатора	Величина заряда конденсатора

16

Конденсатор подключён к источнику тока последовательно с резистором  $R = 20 \text{ кОм}$  (см. рисунок). В момент времени  $t = 0$  ключ замыкают. В этот момент конденсатор полностью разряжен. Результаты измерений силы тока в цепи, выполненных с погрешностью  $\pm 1 \text{ мкА}$ , представлены в таблице.



$t, \text{ с}$	0	1	2	3	4	5	6
$I, \text{ мкА}$	300	110	40	15	5	2	1

Выберите *два* утверждения, соответствующих результатам этого опыта. Внутренним сопротивлением источника и сопротивлением проводов пренебречь.

- 1) В течение первой секунды ток через резистор не течёт.
- 2) В момент времени  $t = 2 \text{ с}$  напряжение на резисторе равно  $5,2 \text{ В}$ .
- 3) В течение всего времени наблюдения конденсатор заряжается.
- 4) ЭДС источника тока равна  $12 \text{ В}$ .
- 5) В момент времени  $t = 4 \text{ с}$  напряжение на конденсаторе равно  $4,9 \text{ В}$ .

Ответ:

# Задачи из 2-ой части ЕГЭ

28

Воспользовавшись оборудованием, представленным на рис. 1, учитель собрал модель плоского конденсатора (рис. 2), зарядил нижнюю пластину положительным зарядом, а корпус электрометра заземлил. Соединённая с корпусом электрометра верхняя пластина конденсатора приобрела отрицательный заряд, равный по модулю заряду нижней пластины. После этого учитель сместил одну пластину относительно другой, не изменяя расстояния между ними (рис. 3). Как изменились при этом показания электрометра (увеличились, уменьшились, остались прежними)? Ответ поясните, указав, какие явления и закономерности Вы использовали для объяснения. Показания электрометра в данном опыте прямо пропорциональны разности потенциалов между пластинами конденсатора.

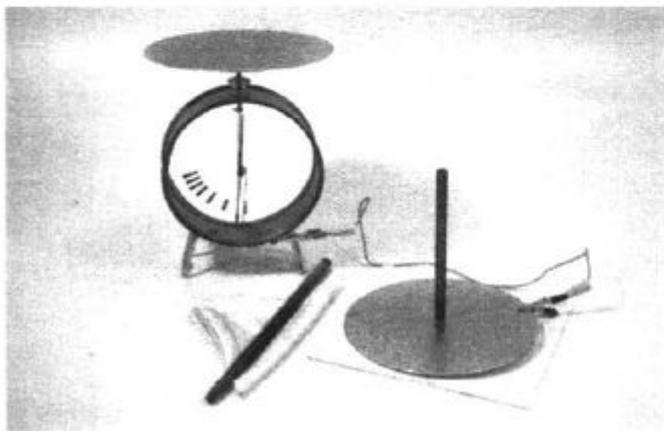


Рис. 1



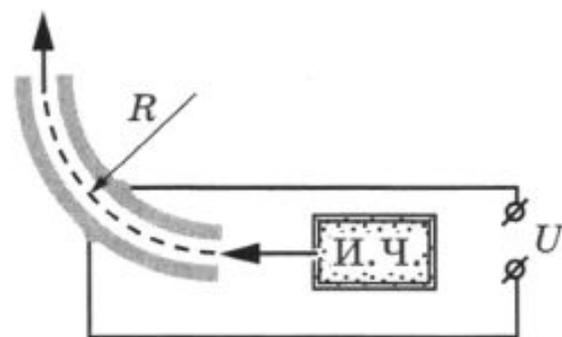
Рис. 2



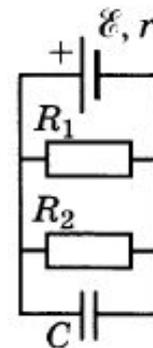
Рис. 3

31

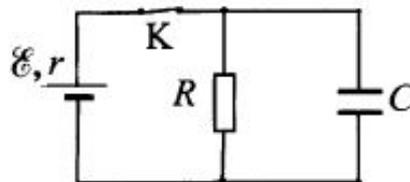
На рисунке показана схема устройства для предварительного отбора заряженных частиц из источника частиц (и.ч.) для последующего детального исследования. Устройство представляет собой конденсатор, пластины которого изогнуты дугой радиусом  $R$ . Предположим, что в промежутке между обкладками конденсатора, не касаясь их, пролетают молекулы интересующего нас вещества, потерявшие один электрон. Во сколько раз нужно изменить напряжение на обкладках конденсатора, чтобы сквозь него могли пролетать такие же ионы, но имеющие в 2 раза бóльшую кинетическую энергию? Считать, что расстояние между обкладками конденсатора мало, напряжённость электрического поля в конденсаторе всюду одинакова по модулю, а вне конденсатора электрическое поле отсутствует. Влиянием силы тяжести пренебречь.



- 31 Источник постоянного тока с ЭДС  $\mathcal{E} = 10$  В и внутренним сопротивлением  $r_1 = 0,4$  Ом подсоединён к параллельно соединённым резисторам  $R_1 = 4$  Ом,  $R_2 = 6$  Ом и конденсатору. Определите ёмкость конденсатора  $C$ , если энергия электрического поля конденсатора равна  $W = 60$  мкДж.

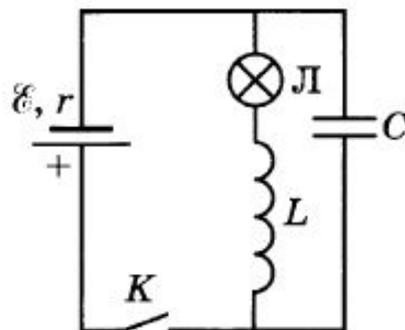


- 31 В электрической схеме, показанной на рисунке, ключ  $K$  замкнут. ЭДС батарейки  $\mathcal{E} = 12$  В, ёмкость конденсатора  $C = 0,2$  мкФ. После размыкания ключа  $K$  в результате разряда конденсатора на резисторе выделяется количество теплоты  $Q = 10$  мкДж. Найдите отношение внутреннего сопротивления батарейки к сопротивлению резистора  $\frac{r}{R}$ .



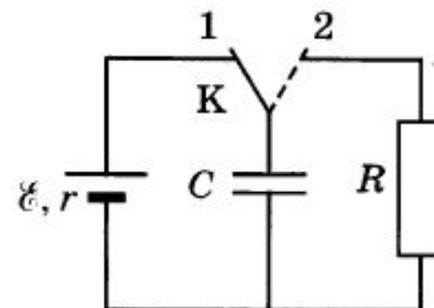
31

В электрической цепи, показанной на рисунке, ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока соответственно равны 12 В и 1 Ом, ёмкость конденсатора 2 мФ, индуктивность катушки 36 мГн и сопротивление лампы 5 Ом. В начальный момент времени ключ К замкнут. Какая энергия выделится в лампе после размыкания ключа? Сопротивлением катушки и проводов пренебречь.



31

В схеме, показанной на рисунке, ключ К долгое время находился в положении 1. В момент  $t_0 = 0$  ключ перевели в положение 2. К моменту  $t > 0$  на резисторе  $R$  выделилось количество теплоты  $Q = 25$  мкДж. Сила тока в цепи в этот момент равна  $I = 0,1$  мА. Чему равно сопротивление резистора  $R$ ? ЭДС батареи  $\mathcal{E} = 15$  В, её внутреннее сопротивление  $r = 30$  Ом, ёмкость конденсатора  $C = 0,4$  мкФ. Потерями на электромагнитное излучение пренебречь.



**31**

Электрон влетает в плоский конденсатор со скоростью  $v_0$  ( $v_0 \ll c$ ) параллельно пластинам (см. рисунок), расстояние между которыми  $d$ . Какова разность потенциалов между пластинами конденсатора, если при вылете из конденсатора вектор скорости электрона отклоняется от первоначального направления на угол  $\alpha$ ? Длина пластин  $L$  ( $L \gg d$ ).

