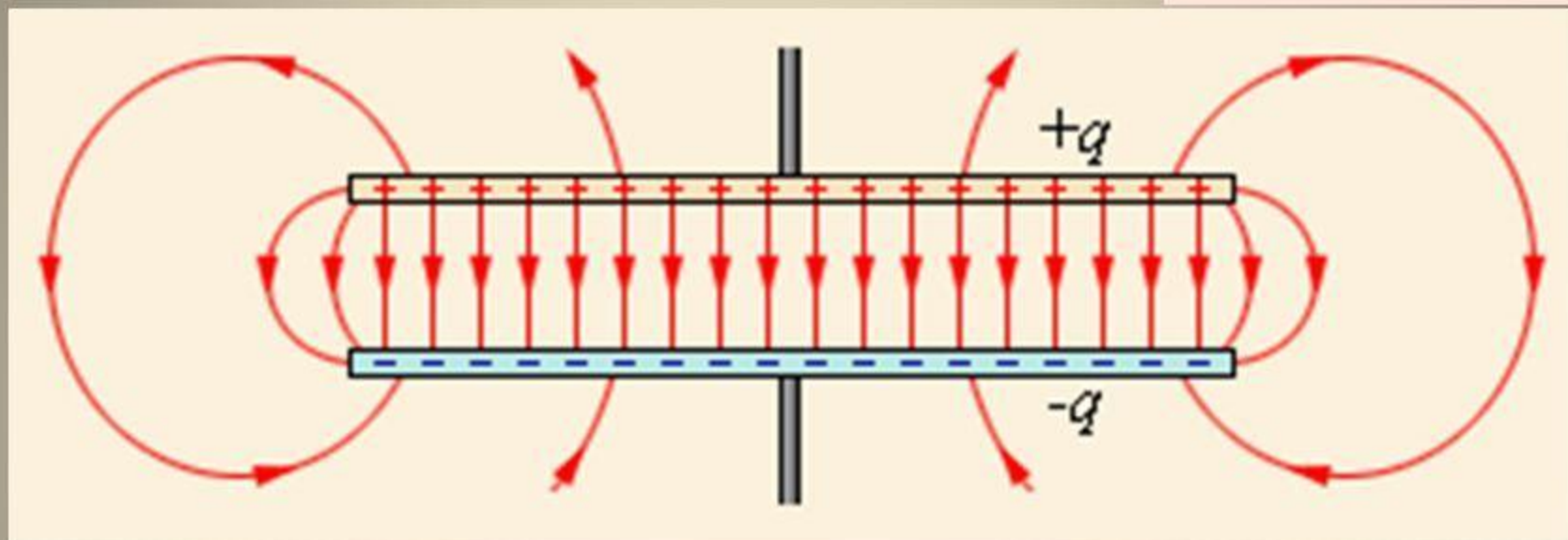


Электростатика 11

Электрическая емкость. Конденсатор

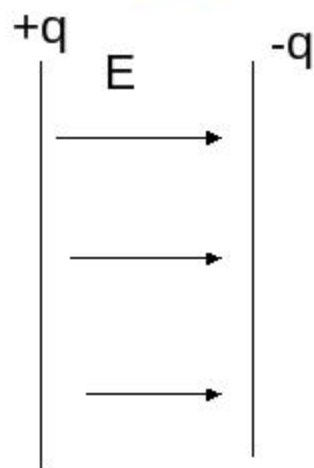
$$C = \frac{q}{\Delta\varphi} = \frac{q}{U}$$



Поле плоского конденсатора

$$C = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 S}{d}$$

Вывод формулы энергии заряженного конденсатора



$$W_p = qd \frac{E}{2}$$

$$\frac{E}{2} \text{ Напряженность созданная одной пластиной}$$

$$Ed = U$$

$$W_p = \frac{qU}{2}$$

$$C = \frac{q}{U}$$

$$q = CU$$

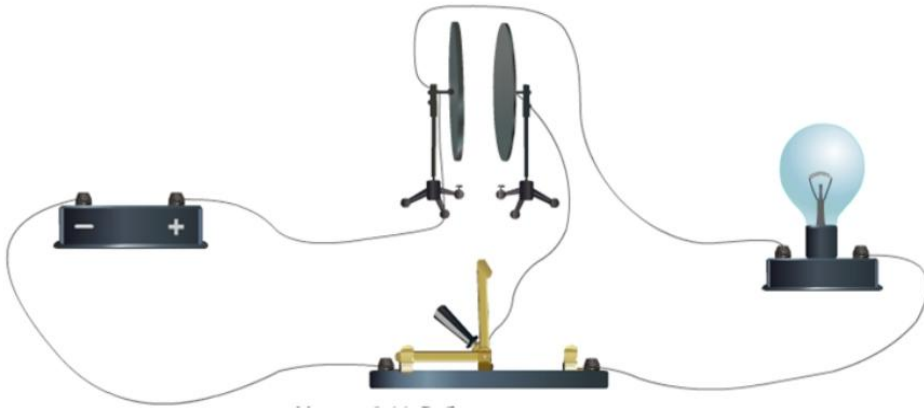
$$W_p = \frac{CU^2}{2}$$

$$U = \frac{q}{C}$$

$$W_p = \frac{q^2}{2C}$$

Энергия заряженного конденсатора

$$W_{\text{эл.п.}} = \frac{q^2}{2C} = \frac{CU^2}{2}$$



$$C = \frac{\epsilon_0 \epsilon \cdot S}{d}$$

Энергия заряженного конденсатора W [Дж]

$$W = q \cdot \frac{F}{2} \cdot d = \frac{q \cdot U}{2}$$

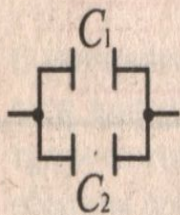
$$W = \frac{q \cdot U}{2}$$

$$W = \frac{C \cdot U^2}{2}$$

$$W = \frac{q^2}{2C}$$

Соединение конденсаторов

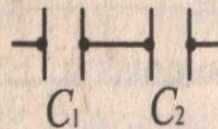
параллельное



$$U_1 = U_2 = U$$
$$q = q_1 + q_2$$

$$C = C_1 + C_2$$

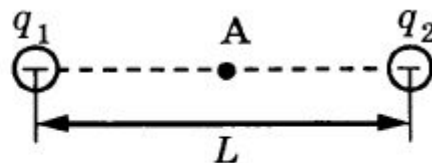
последовательное



$$U = U_1 + U_2$$
$$q_1 = q_2 = q$$

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

4. Два точечных отрицательных заряда $q_1 = -20$ нКл и $q_2 = -40$ нКл находятся в вакууме на расстоянии $L = 1,5$ м друг от друга. Определите модуль напряженности электрического поля этих зарядов в точке А, расположенной на прямой, соединяющей заряды, на одинаковом расстоянии от обоих зарядов.

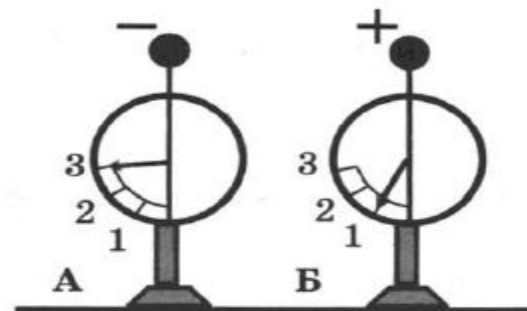


Ответ: _____ В/м.

5. Плоский воздушный конденсатор подключен к аккумулятору. Энергия электрического поля конденсатора при этом равна 40 мкДж. Не отключая конденсатор от аккумулятора, расстояние между пластинами конденсатора увеличили в 2 раза. Чему будет равна энергия конденсатора через достаточно большой промежуток времени после изменения его размеров?

Ответ: _____ мкДж.

5. На рисунке изображены два одинаковых электрометра, шары которых имеют заряды противоположных знаков. Шары электрометров соединяют проволокой. Какие два верных утверждения можно сделать по результатам этого опыта?



- 1) Сразу после соединения шаров по проволоке потечет ток.
- 2) Заряд электрометра Б останется положительным.
- 3) Сила взаимодействия между шарами электрометров уменьшится по модулю в 2 раза.

77

- 4) После соединения шары электрометров станут отталкиваться друг от друга.
- 5) Заряд электрометра А не изменился.

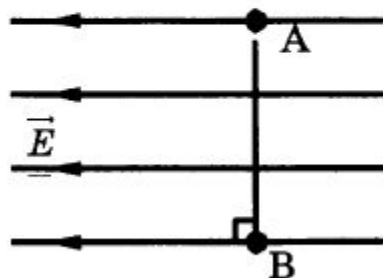
Ответ:

+

6. Точечный заряд $+q$ создает в точке А электрическое поле, модуль напряженности которого равен 20 В/м . Каким станет модуль напряженности электрического поля в точке А, если вместо заряда $+q$ в ту же точку поместить заряд $-2q$?

Ответ: _____ Н.

7. Линии напряженности однородного электростатического поля изображены на рисунке. Потенциал этого поля в точке А равен 100 В . Чему равен потенциал этого поля в точке В, если линия АВ перпендикулярна линиям напряженности, а расстояние между точками А и В равно 20 см ?



Ответ: _____ В.

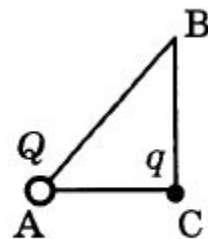
8. Емкость плоского воздушного конденсатора равна 10 нФ . Какой будет емкость конденсатора, если увеличить расстояние между его обкладками в 2 раза?

Ответ: _____ нФ.

9. В области пространства, где находилась в состоянии покоя частица с зарядом $2 \cdot 10^{-11}$ Кл, создали однородное горизонтальное электрическое поле напряженностью 5000 В/м. Какова масса частицы, если за 2 с она переместилась по горизонтали на расстояние 0,4 м от исходной точки? Сопротивлением воздуха и действием силы тяжести пренебречь.

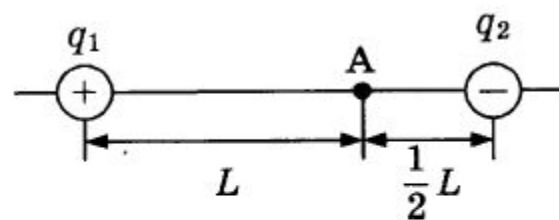
Ответ: _____ мг.

10. В треугольнике ABC угол C — 90° . В вершине A находится точечный заряд Q . Он действует с силой $2,5 \cdot 10^{-8}$ Н на точечный заряд q , помещенный в вершину C. Если заряд q перенести в вершину B, то заряды будут взаимодействовать с силой $9,0 \cdot 10^{-9}$ Н. Каково отношение $\frac{AC}{BC}$?



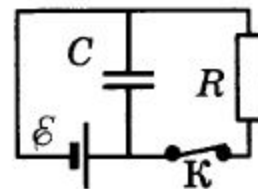
Ответ: _____.

12. Два точечных заряда: положительный $q_1 = 30$ нКл и отрицательный $q_2 = -20$ нКл — находятся в вакууме. Определите величину напряженности электрического поля этих зарядов в точке A, расположенной на прямой, соединяющей заряды, на расстоянии L от первого и $\frac{1}{2}L$ от второго заряда. $L = 3$ м.



Ответ: _____ В/м.

- 13.** Конденсатор емкостью $C = 5 \text{ мкФ}$ присоединен к батарее с ЭДС $\mathcal{E} = 10 \text{ В}$ и внутренним сопротивлением $r = 1 \text{ Ом}$. В начальный момент времени ключ K был замкнут (см. рис.). Каким станет заряд конденсатора через длительное время после размыкания ключа K , если сопротивление резистора $R = 8 \text{ Ом}$?



Ответ: _____ мкКл.

- 14.** Плоский воздушный конденсатор с диэлектриком между пластинами подключен к аккумулятору. Не отключая конденсатор от аккумулятора, диэлектрик удалили из конденсатора. Как изменятся при этом энергия конденсатора и разность потенциалов между его обкладками?

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.

Энергия конденсатора	Разность потенциалов между обкладками конденсатора

15. Плоский конденсатор с диэлектриком между пластинами зарядили от аккумулятора. После отключения конденсатора от аккумулятора диэлектрик из конденсатора удалили. Как изменятся при этом энергия конденсатора и разность потенциалов между его обкладками?

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.

Энергия конденсатора	Разность потенциалов между обкладками конденсатора

--

17. Заряженный конденсатор $C_1 = 1$ мкФ включен в последовательную цепь из резистора $R = 300$ Ом, незаряженного конденсатора $C_2 = 2$ мкФ и разомкнутого ключа K (см. рис.). После замыкания ключа в цепи выделяется количество теплоты $Q = 30$ мДж. Чему равно первоначальное напряжение на конденсаторе C_1 ?

