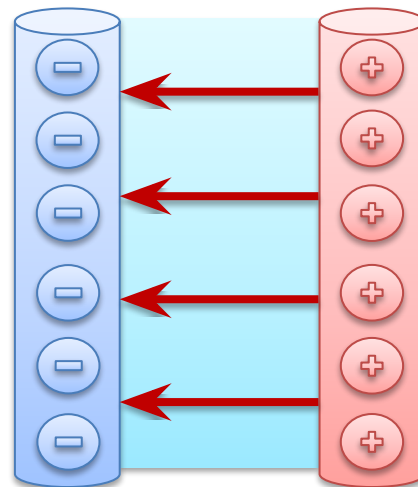
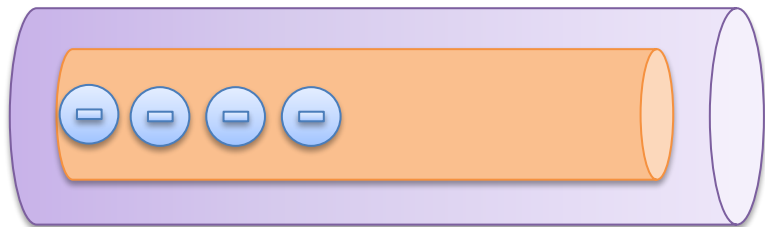
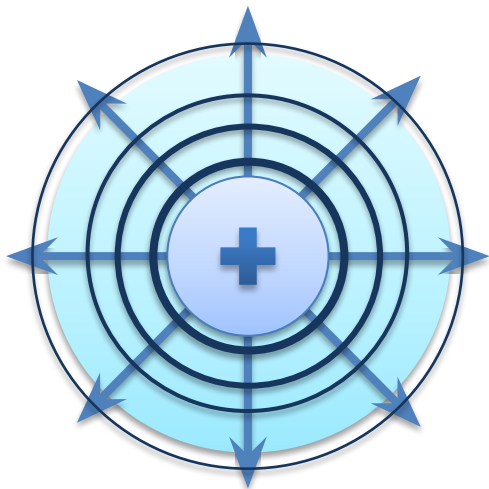


Конденсатор

Накопитель заряда



Конденсатор

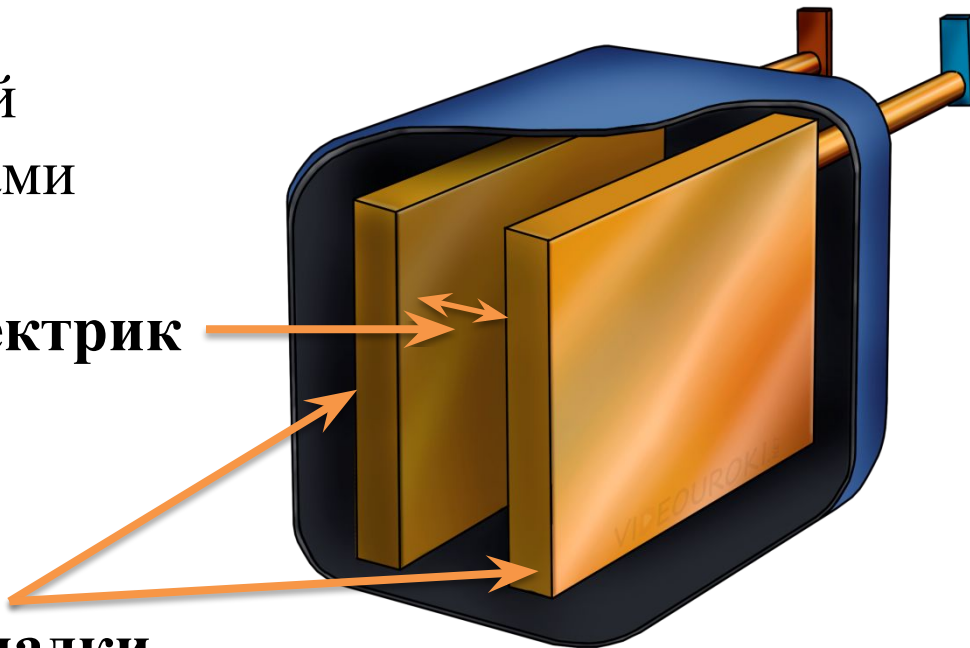
Толщина диэлектрика должна быть небольшой по сравнению с размерами обкладок.

Обозначение конденсатора в цепи:

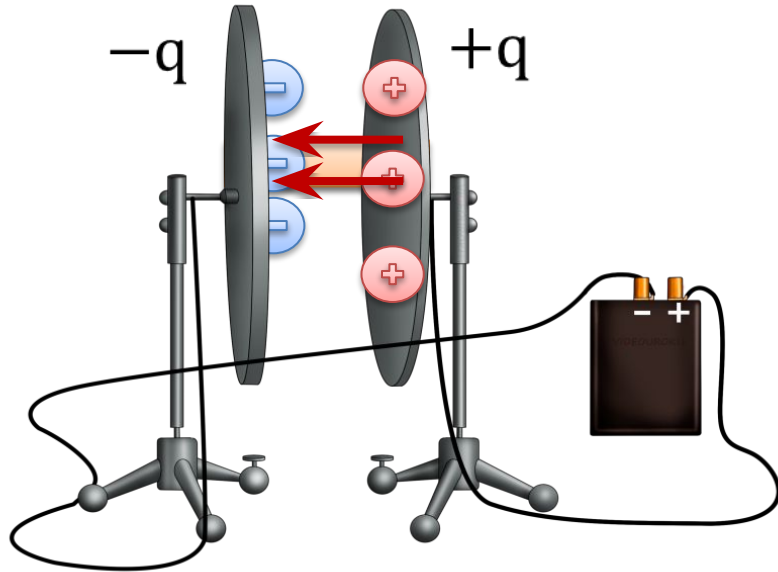


Диэлектрик

Обкладки



Конденсатор



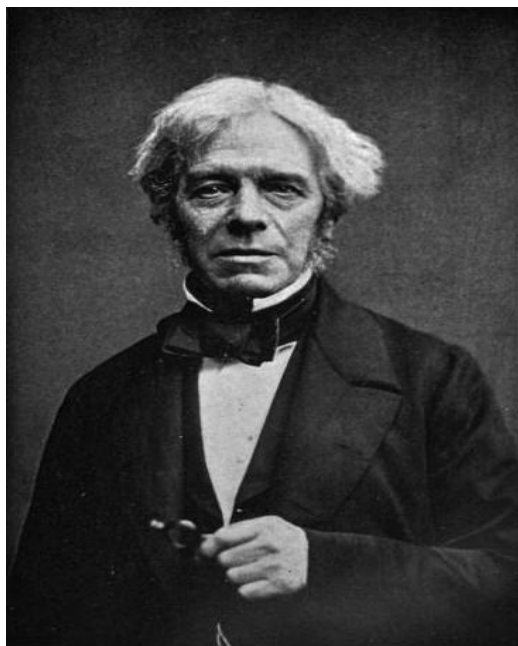
$$U = \frac{A}{q}$$

$$\frac{q}{U} = \text{const}$$

$$\frac{q_1}{U_1} = \frac{q_2}{U_2} = \dots = \frac{q_n}{U_n}$$

Для одного и того же конденсатора

Электроёмкость

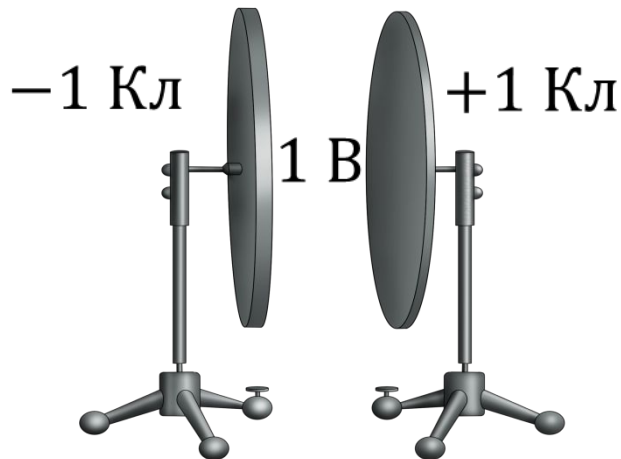


Майкл Фарадей
1791 — 1867

Электроёмкость обозначается буквой C

$$C = [\Phi] = \left[\frac{1 \text{ Кл}}{1 \text{ В}} \right]$$

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



Типичная
электроёмкость
конденсатора:
 $\sim 10^{-9} - 10^{-6} \text{ Ф}$

Энергия конденсатора

$$E_{\text{к}} = A$$

$$q = CU \Rightarrow$$

$$A = qU$$

$$E_{\text{к}} = \frac{CU^2}{2}$$

$$U \neq \text{const}$$

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

$$A = qU_{\text{ср}}$$

$$E_{\text{к}} = \frac{qU}{2}$$

Энергия конденсатора
равна работе
электрического поля,
совершенной при
зарядке конденсатора.

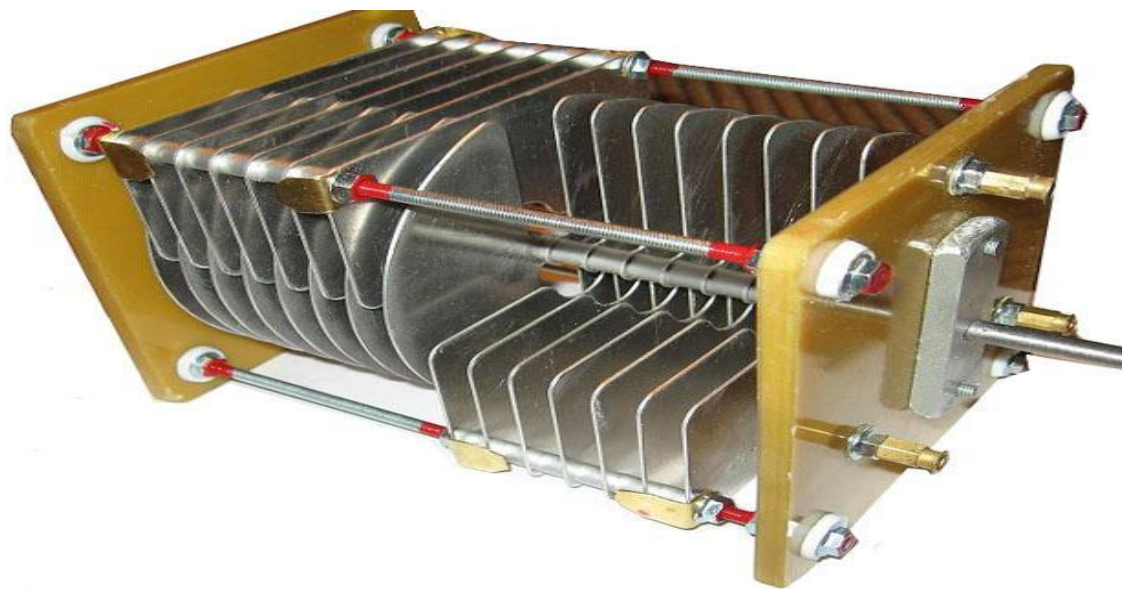
Энергия конденсатора
обозначается буквой W

Использование конденсаторов



- Конденсаторы могут долго копить, но быстро отдавать накопленную энергию.
- Конденсаторы используются во многих типах аппаратуры.
- Каждый конденсатор должен обладать двумя обкладками и диэлектриком между ними

Конденсаторы с переменной ёмкостью



При напряжении **220 В**, заряд на конденсаторе составляет **30 мкКл**. Какова электроёмкость этого конденсатора?

Дано:		СИ
$U = 220 \text{ В}$		
$q = 30 \text{ мкКл}$	$3 \times 10^{-5} \text{ Кл}$	
<hr/>		
$C = ?$		

$$q = 30 \times 10^{-6} \text{ Кл} = 3 \times 10^{-5} \text{ Кл}$$

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

$$C = \frac{3 \times 10^{-5}}{220} =$$

$$= 13,6 \times 10^{-6} \text{ Ф} = 13,6 \text{ мкФ}$$

Ответ: 13,6 мкФ

Конденсатор накопил заряд 300 мкКл . Какая на это была затрачена энергия, если ёмкость конденсатора 1 мкФ ?

Дано:	СИ
$q = 300 \text{ мкКл}$	$3 \times 10^{-4} \text{ Кл}$
$C = 1 \text{ мкФ}$	10^{-6} Ф
<hr/>	
$W - ?$	

$$C = 1 \text{ мкФ} = 1 \times 10^{-6} \text{ Ф}$$

$$q = 300 \text{ мкКл} = 300 \times 10^{-6} \text{ Кл}$$

$$q = 3 \times 10^2 \times 10^{-6} =$$
$$= 3 \times 10^{-4} \text{ Кл}$$

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

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

Конденсатор накопил заряд 300 мкКл. Какая на это была затрачена энергия, если ёмкость конденсатора 1 мкФ?

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

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

$$W = \frac{C(q/C)^2}{2} = \frac{q^2}{2C}$$

$$W = \frac{(3 \times 10^{-4})^2}{2 \times 10^{-6}} =$$

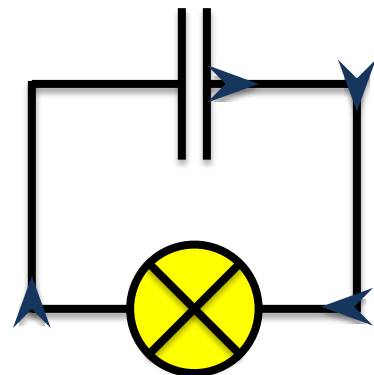
$$= \frac{9 \times 10^{-8}}{2 \times 10^{-6}} = 4,5 \times 10^{-2} =$$

$$= 45 \times 10^{-3} \text{ Дж} = 45 \text{ мДж}$$

Ответ: 45 мДж

К заряженному конденсатору с ёмкостью $0,1 \text{ мФ}$ подключили лампочку. По ней прошёл ток силой 20 мА , а через 2 с лампочка погасла. Какое напряжение было изначально между пластинами конденсатора?

Дано:	СИ
$C = 0,1 \text{ мФ}$	10^{-4} Ф
$I = 20 \text{ мА}$	$0,02 \text{ А}$
$t = 2 \text{ с}$	
<hr/>	
$U - ?$	



$$I = 20 \text{ мА} = 20 \times 10^{-3} \text{ А} = 0,02 \text{ А}$$

$$C = 0,1 \text{ мФ} = 0,1 \times 10^{-3} \text{ Ф} = 10^{-4} \text{ Ф}$$

К заряженному конденсатору с ёмкостью 0,1 мФ подключили лампочку. По ней прошёл ток силой 20 мА, а через 2 с лампочка погасла. Какое напряжение было изначально между пластинами конденсатора?

Дано:

$$C = 0,1 \text{ мФ}$$

$$I = 20 \text{ мА}$$

$$t = 2 \text{ с}$$

U—?

СИ

$$10^{-4} \text{ Ф}$$

$$0,02 \text{ А}$$

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

$$I = \frac{q}{t}$$

$$q = It$$

$$U = \frac{It}{C} = \frac{0,02 \times 2}{10^{-4}} = 0,04 \times 10^4 \text{ В}$$

$$U = 400 \text{ В}$$

Ответ: 400 В

Основные выводы

- **Конденсатор** — это устройство для накопления заряда.
- **Електроёмкость** — это характеристика конденсатора, равная отношению заряда на обкладках к напряжению между ними.

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