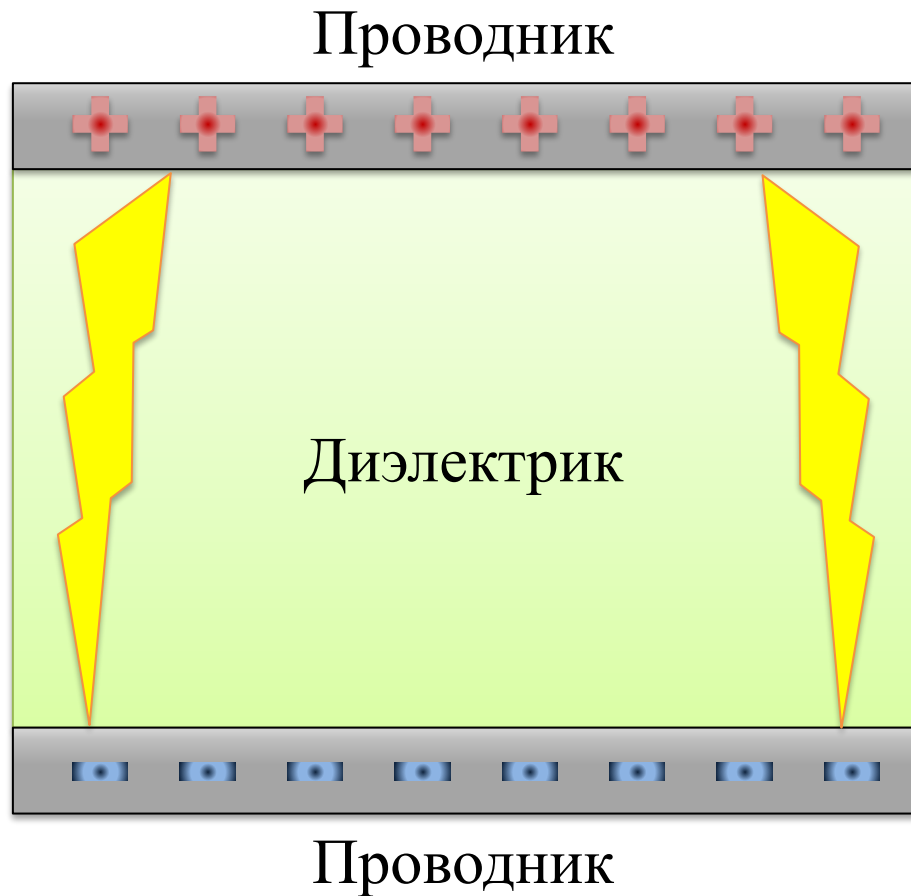


# **Электроёмкость. Конденсаторы**

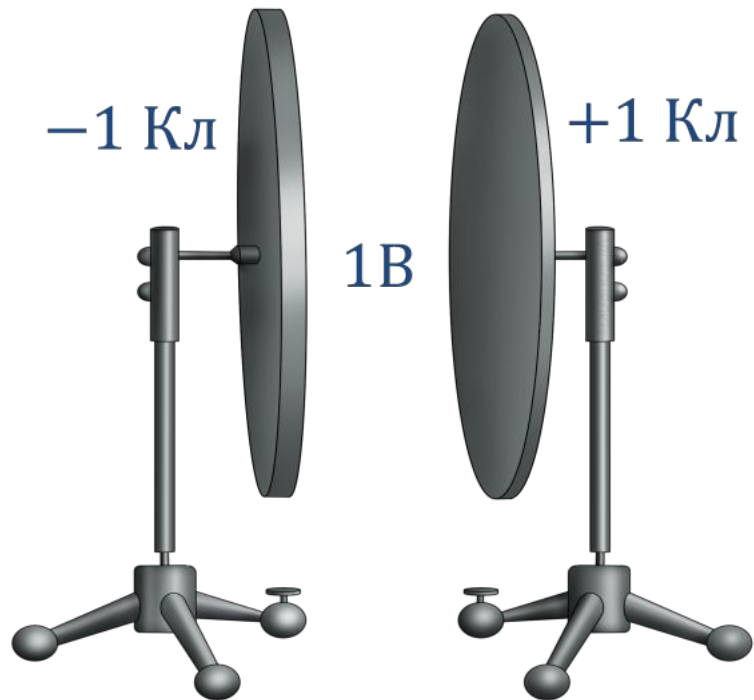
$$E \sim q \Rightarrow q \uparrow, E \uparrow$$
$$U = Ed \Rightarrow E \uparrow, U \uparrow$$

Чем меньше увеличивается напряжение с увеличением заряда, тем больший заряд можно накопить.

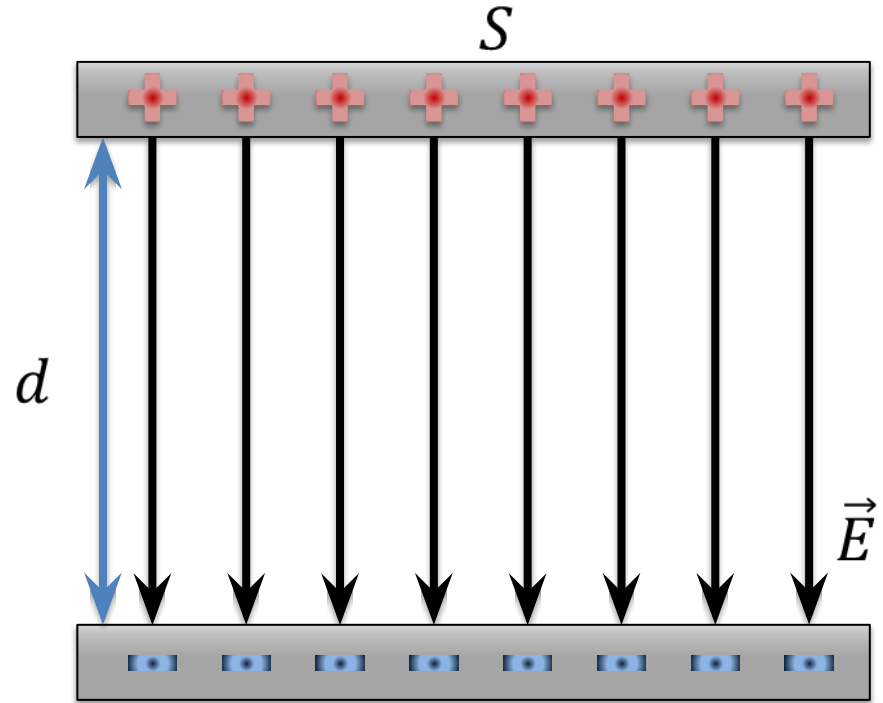
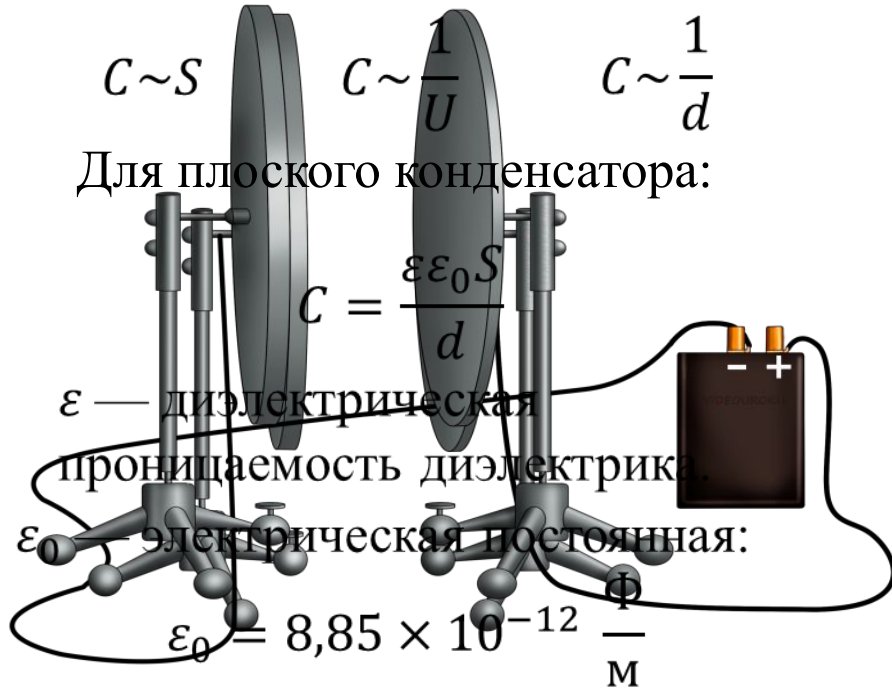


**Электроёмкость двух проводников** — это отношение заряда на одном из проводников к напряжению между ними:

**Электроёмкость** — это физическая величина, характеризующая способность тела накапливать заряд.



# Плоский конденсатор



# Классификация конденсаторов



По форме



По типу  
диэлектрика

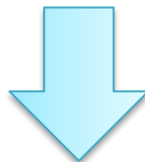


По назначению

# Формы конденсаторов



Плоские



Сферические



Цилиндрические



# Диэлектрики в конденсаторах



Керамические



Бумажные



Электролитические



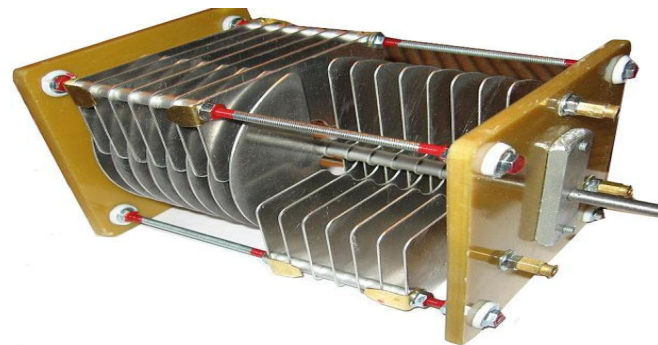
# Назначения конденсаторов



Постоянная  
электроёмкость



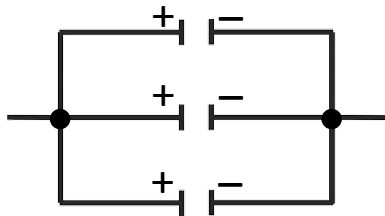
Переменная  
электроёмкость





# Конденсаторные батареи

Параллельное соединение



Заряд:  $q = q_1 + q_2 + q_3$

Напряжение:  $U_1 = U_2 = U_3$

Емкость батареи:  $C = C_1 + C_2 + C_3$

Последовательное соединение



Заряд:  $q = q_1 = q_2 = q_3$

Напряжение:  $U = U_1 + U_2 + U_3$

Емкость батареи:  $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$

# Рассчитать общую емкость, напряжение и заряд на каждом конденсатора по примеру решенной задачи для варианта 30 (см.ниже)

## ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

### РАСЧЕТ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОЙ ЦЕПИ

Цель работы: определить эквивалентную емкость батареи конденсаторов, напряжение и заряд каждого конденсатора.

#### Сведения из теории

Основные соотношения параметров электростатической цепи:

– при последовательном соединении конденсаторов (рис. 21.1)

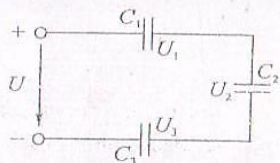


Рис. 21.1

$$Q = CU;$$

$$Q = Q_1 = Q_2 = Q_3;$$

$$U = U_1 + U_2 + U_3;$$

$$1/C_1 + 1/C_2 + 1/C_3 = 1/C;$$

– при параллельном соединении конденсаторов (рис. 21.2)

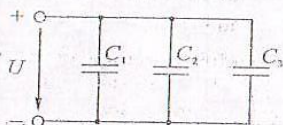


Рис. 21.2

$$Q = CU;$$

$$U = U_1 = U_2 = U_3;$$

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3;$$

$$C = C_1 + C_2 + C_3.$$

#### Содержание работы

Вычертить схему и вписать из табл. 21.1 исходные данные согласно варианту. Определить напряжение и заряд каждого конденсатора.

Таблица 21.1

Вариант	Схема	Емкость конденсаторов, мкФ					
		U, В	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>
1	1	30	4	1	5	8	4
2		140	4	5	1	4	8
3	2	50	5	6	2	4	4
4		160	6	5	2	4	4

Продолжение табл. 21.1

Вариант	Схема	Емкость конденсаторов, мкФ					
		U, В	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>
9	5	90	4	8	3	6	8
10		120	8	5	6	3	4
11	6	100	5	3	6	4	8
12		60	4	4	4	8	4
13	7	110	4	6	3	6	8
14		50	6	4	10	10	1
15	8	120	6	2	3	5	12
16		90	12	5	2	3	6
17	9	130	10	15	9	10	10
18		80	15	10	4	12	12
19	10	140	8	6	3	2	4
20		70	4	3	6	2	8
21	11	150	4	5	5	7,5	4
22		60	8	4	4	2	4
23	12	160	5	6	2	1	2
24		50	3	6	4	2	4
25	13	170	6	4	5	10	5
26		40	3	5	8	16	8
27	14	180	8	6	3	4	4
28		30	16	6	12	8	8
29	15	200	4	6	3	6	2
30		20	10	15	6	3	7

Схема 1

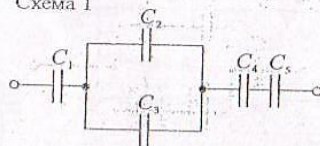
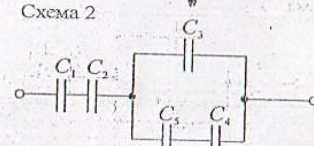


Схема 2



## Продолжение схем

Схема 5

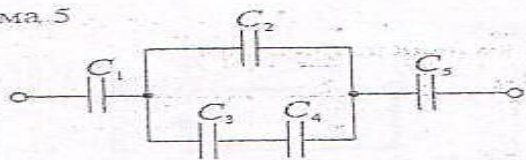


Схема 6

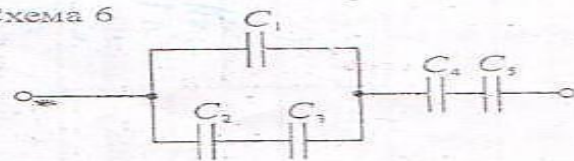


Схема 7

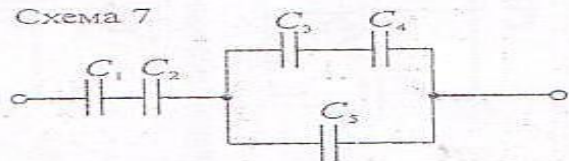


Схема 8

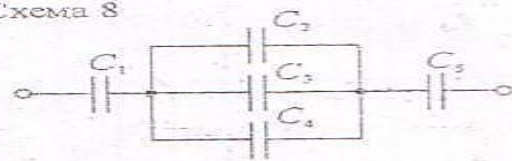


Схема 9

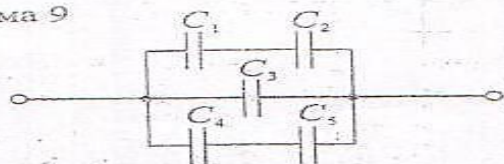


Схема 10

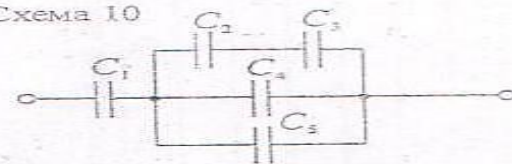


Схема 11

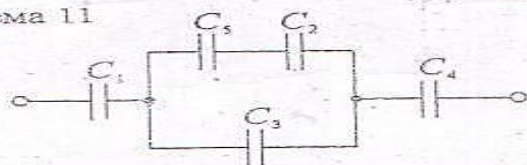


Схема 12

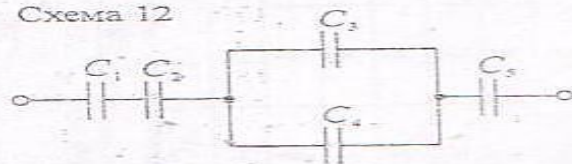


Схема 13

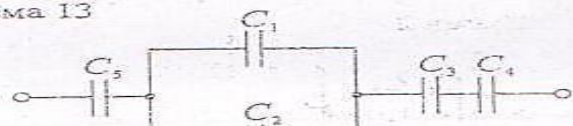
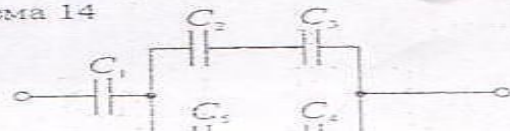
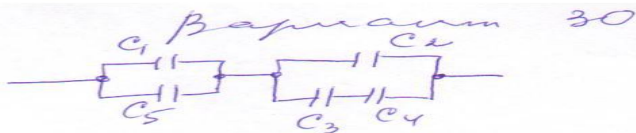


Схема 14





## Образец решения задачи:



Решение:

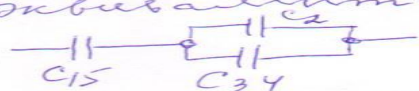
находим  $C_0$   
 $C_1$  и  $C_5$  параллельно  $\Rightarrow C_{15} = C_1 + C_5$

$$C_{15} = 10 \text{ мкФ} + 7 \text{ мкФ} = 17 \text{ мкФ}$$

$C_2$  и  $C_3$  - последовательны  $\Rightarrow C_{34} = \frac{C_3 \cdot C_4}{C_3 + C_4}$

$$C_{34} = \frac{6 + 3}{6 \cdot 3} = \frac{9}{18} = 0,5 \text{ (мкФ)}$$

эквивалентная схема:



$C_2$  и  $C_{34}$  - параллельно  $\Rightarrow C_{234} = C_2 + C_{34}$

$$C_{234} = 15 \text{ мкФ} + 0,5 \text{ мкФ} = 15,5 \text{ (мкФ)}$$

$C_{15}$  и  $C_{234}$  последовательны  $C_0 = \frac{C_{15} \cdot C_{234}}{C_{15} + C_{234}}$

$$C_0 = \frac{17 + 15,5}{17 \cdot 15,5} = \frac{32,5}{263,5} = 0,12 \text{ (мкФ)}$$

находим общий заряд  $q_0 = C_0 U_0$

$$q_0 = 0,12 \cdot 10^{-6} \cdot 20 = 2,4 \cdot 10^{-6} \text{ (Кл)}$$

т.к.  $C_{15}$  и  $C_{234}$  последовательны  $\Rightarrow q_0 = q_{15} = q_{234} = 2,4 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$

найдем напряжения на  $C_{15}$  и  $C_{234}$

$$U_{15} = \frac{q_{15}}{C_{15}} = \frac{2,4 \cdot 10^{-6}}{17 \cdot 10^{-6}} = 0,14 \text{ В}$$

$C_1$  и  $C_5$  параллельно  $\Rightarrow U_1 = U_5 = 0,14 \text{ В}$

найдем  $q_1$  и  $q_5$   $q_1 = C_1 \cdot U_1$ ;  $q_5 = C_5 \cdot U_5$

$$q_1 = 10 \cdot 10^{-6} \cdot 0,14 = 1,4 \cdot 10^{-6} \text{ (Кл)} = 1,4 \text{ мкКл}$$

$$q_5 = 7 \cdot 10^{-6} \cdot 0,14 = 0,98 \cdot 10^{-6} \text{ (Кл)} = 0,98 \text{ мкКл}$$

т.к.  $C_2$  параллельно  $C_{34}$ , то  $U_2 = U_{34} = U_{234} = \frac{q_{234}}{C_{234}} = \frac{2,4 \cdot 10^{-6}}{15,5 \cdot 10^{-6}} = 0,155 \text{ В}$

Дано:

$$U_0 = 20 \text{ В}$$

$$C_1 = 10 \text{ мкФ}$$

$$C_2 = 15 \text{ мкФ}$$

$$C_3 = 6 \text{ мкФ}$$

$$C_4 = 3 \text{ мкФ}$$

$$C_5 = 7 \text{ мкФ}$$

см

$$10 \cdot 10^{-6} \text{ ф}$$

$$15 \cdot 10^{-6} \text{ ф}$$

$$6 \cdot 10^{-6} \text{ ф}$$

$$3 \cdot 10^{-6} \text{ ф}$$

$$7 \cdot 10^{-6} \text{ ф}$$

$C_0, U_1, U_2, U_3, U_4, U_5 - ?$

$q_1, q_2, q_3, q_4, q_5 - ?$

Если найдете общую емкость уже «хорошо» будет.  
УДАЧИ,  
понимаю что трудно, но надо