

Конденсатор

Сабақтың мақсаты:

1. Конденсатордың шығуы тарихымен танысу
2. Оны сипаттайтын шама және оның қандай факторларға тәуелді болатыны туралы мәлімет алу, түрлерімен танысу.
3. Конденсаторлардың жалғануларын қарастыру.
4. Зарядталған конденсатор энергиясының формуласын алу.
5. Конденсаторлардың қолданылуы туралы ақпараттармен танысу.

Үй жұмысы



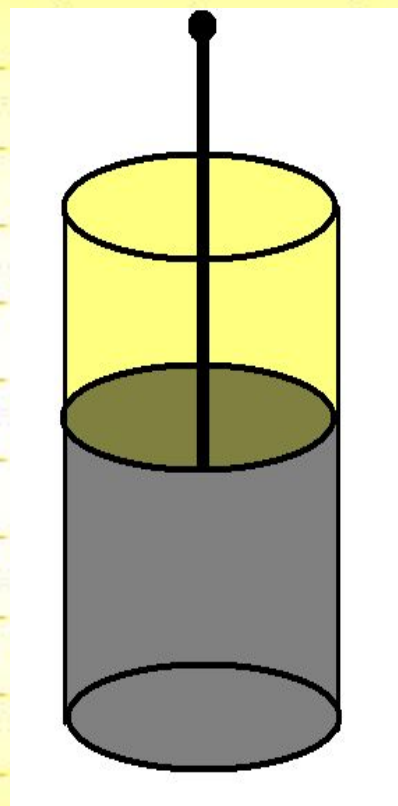
Конденсатор түрлері және қолданылуы





1745 жылы Лейден қаласында неміс физигі Эвальд Юрген фон Клейст және голланд физигі Питер ван Мушенбрук тарихта ең алғашқы конденсатор – «лейден банкасын» жасады. Сынап Шыны ыдысқа салынған шегенің үлкен Электр зарядын жинақтай алатыны байқалған. Мұндай конденсаторда сынап бір жапсардың Ролін, ал ыдысты ұстап тұрған экспериментатордың алақаны екінші жапсардың ролін атқарған екен.

Кейінірек астарлардың жапсарлардың екеуін де жұқа жезден немесе қорғасын қағаздан жасайтын болады.



**Өткізгіштің электр сыйымдылығы
мынандай факторларға
байланысты өзгереді:**

1. Өткізгіштің электр сыйымдылығы оған екінші зарядталмаған өткізгішті жақындатқанда артады;
2. Екінші өткізгішті жерге жалғау бірінші өткізгіштің электр сыйымдылығын арттырады;
3. Қатты диэлектриктің болуы жүйенің электр сыйымдылығын арттырады;
4. Диэлектриктің қалыңдығын азайтса, өткізгіштер жүйесінің сыйымдылығы артады;
5. Диэлектриктің диэлектрик өтімділігі артқанда, жүйенің электр сыйымдылығы артады;
6. Өткізгіштердің бір-бірімен аяқасу ауданын арттырғанда жүйенің электр сыйымдылығы артады;

Конденсаторларды сыртқы механикалық әсерлерден қорғау үшін оларды арнайы корпусармен қаптайды.

Мұндағы:

C- электрсыйымдылығы;

ϵ_0 ϵ -жапсарлардың арасындағы ортаның салыстырмалы диэлектрик өтімділігі

$$= 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{E \cdot \epsilon^2}{I \cdot l^2}$$

d- диэлектрик қалыңдығы немесе жапсарлардың ара қашықтығы;

S- жапсардың ауданы;

r- шар немесе цилиндр табанының радиусы;

E- электр өрісінің кернеулігі;

q-электр заряды;

l- цилиндр құраушысының ұзындығы

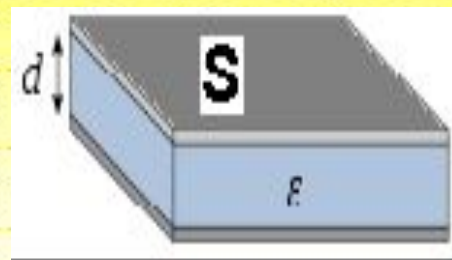


Конденсаторлардың стандарт бойынша белгіленуі

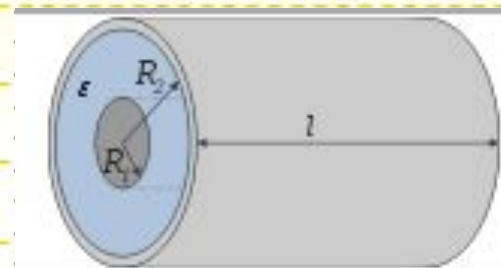
ГОСТ 2.728-74 бойынша белгіленуі	Сипаттамасы
	Тұрақты сыйымдылығы бар конденсатор
	Поляризацияланған конденсатор
	Айнымалы сыйымдылығы бар конденсатор

Конденсаторлардың түрлері

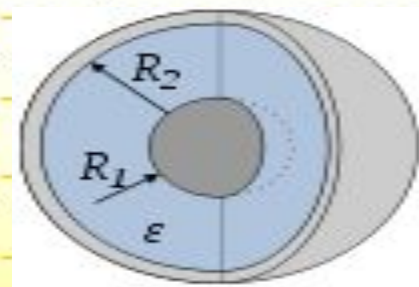
Жазық конденсатор

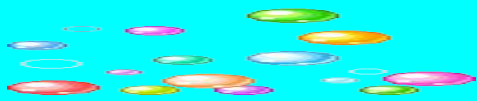


Цилиндр тәріздес конденсатор



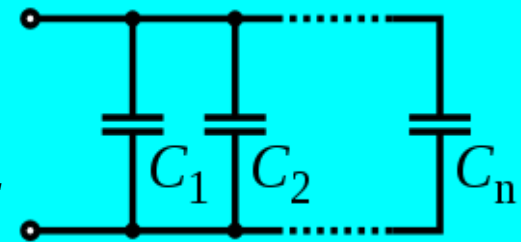
Шар тәріздес конденсатор



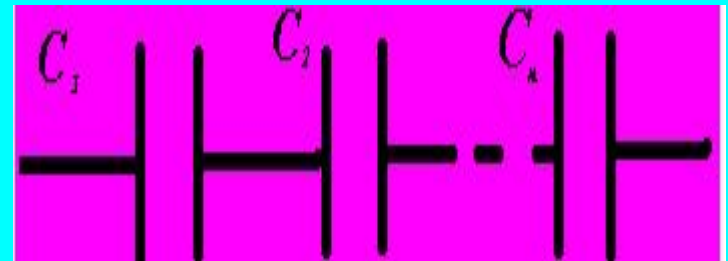


Конденсаторлардың жалғануы:

1. Сыйымдылықты арттыру үшін конденсаторларды параллель қосады. Бұл кезде конденсаторлардың аттас зарядталған жапсарлары бірге қосылады.



2. Конденсаторларды тізбектей жалғаған кезде барлық конденсаторлардағы заряд бірдей болады және олардың әр аттас зарядталған жапсарлары қосылады





Конденсаторлардың қолданылуы:

- Конденсаторлар катушка немесе резистормен бірге жиілікке тәуелді әртүрлі тізбек құрастыру үшін қолданылады (тербелмелі контур, кері байланыс тізбегі).
- Конденсаторды жылдам разрядтау кезінде үлкен қуатты импульс алуға болады (фото жарқыл, импульстік лазерде).
- Конденсатор электр зарядын көпке дейін сақтайтын болғандықтан электр энергиясын сақтаушы құрал ретінде қолданады (аккумуляторлар).
- Өндірістік электротехникада реактивті қуатты толықтыру үшін қолданылады.
- Конденсаторлар көп заряд жинақтай алатындықтан жапсарларындағы кернеу үлкен болады, сондықтан оны зарядталған бөлшекті үдету үшін де қолданылады.
- Сыйымдылығының өзгерісіне байланысты өлшеуіш түрлендіргіштер жасалады және т.б салаларда кең қолданыс тапқан



ФИЗИКАЛЫҚ ҮЗІЛІС

#15

올챙이와

개구리

Сұраққа- жауап

I-нұсқа

- 1) Өлшемі өзі тұрған дене өлшемімен салыстырғанда өте аз
- 2) Бағыты өріс кернеулігі бағытымен сәйкес келетін, нүктеге жүргізілген жанама
- 3) Конденсатордың екі өткізгіші
- 4) $C = C_1 * C_2 / C_1 + C_2$

II -нұсқа

1)
$$F = \kappa \frac{q_1 q_2}{r^2} \quad W = \frac{CU^2}{2}$$

- 2) Өріс кернеуліктері бірдей
- 3) Екі жұқа диэлектрик қабатымен бөлінген екі өткізгіштен тұратын жүйе

III-нұсқа

- 1) Вакуумдағы электр өрісінің кернеулігінен ортадағы электр өрісі кернеулігі неше есе артық екенін көрсетеді
- 2) күшсызықтары қиылыспайды және үзіліссіз
- 3) Өткізгіштің электр зарядынан жинақтау қабілеті
- 4) $C = C_1 + C_2$

IV - нұсқа

- 1) Тыныштықтағы зарядтар туғызатын өріс
- 2) $q_1 + q_2 + \dots + q_n = \text{const}$
- 3) Электр зарядын жинақтауы
- 4) $C = \epsilon \epsilon_0 S/d$

Есептер

1) Жазық конденсатор тұрақты көзіне қосылған, егер өткізгіштің ауданы 2 есе азайтсақ, заряд қалай өзгереді?

2) Берілгені $q = 10^{-8}$ Кл

$$U = 100 \text{ В}$$

т/к С-?

3) $C = 5 \text{ пФ}$

$$U = 1 \text{ кВ}$$

т/к q -?

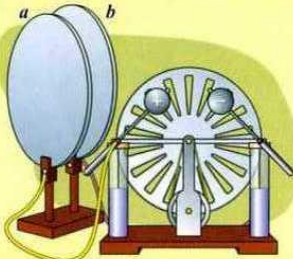
4) $I = 0.5 \text{ А}$

$$t = 1 \text{ мин}$$

т/к q -?

КОНДЕНСАТОР

- 1 Бір-біріне жақын орналасқан а және в метал пластина, әрекет машинасына қосылды.
- 2 Пластиналардың біреуі бірнеше теріс зарядтан өтеді, ал екіншісіне тек оң заряд пайда болады.



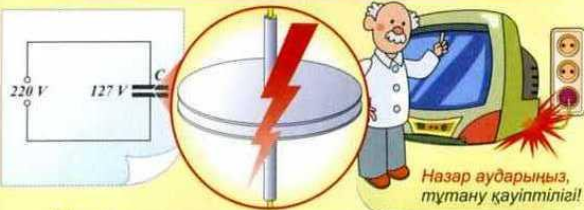
Қорытынды: пластиналарда электр зарядының жинақталуы пайда болады.

Конденсаторлар – қалыңдығы өткізгіштердің өлшемдерімен салыстырғанда өте аз, диэлектрлік қабатымен бөлінген қосөткізгіштен тұратын жүйе.

Зарядтар жиналады, өйткені пластиналар бір-біріне жақын орналасқан, ал әртүрлі аттас зарядтар өзінің электрлік ерістеріне **тартылады**.



Конденсаторда жиналатын **заряд мөлшері**, кернеу шамасына тәуелді, **кернеу** артқан сайын, артық заряд болып ол пластинаға **итереді**.

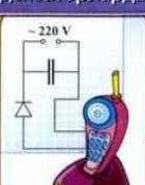


Назар аударыңыз, тұтану қауіптілігі!

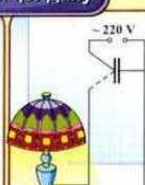
Конденсаторларды қолдану



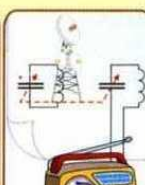
Тұрақты және аусатын токтың бөлігіш тізбектері



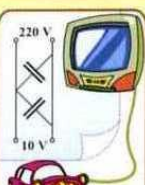
Түзеткіш



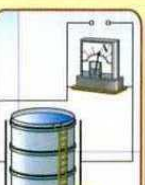
Жинаушы



Үдемелі контур



Кернеудің көбеюі



Сұйық деңгейін өлшеуіш

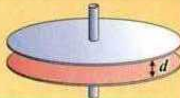


Сыйымды күзет жүйесі

Конденсатор сыйымдылығы

Сыйымдылық – зарядтарды жинау және сақтау қасиетін сипаттайтын конденсатор.

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



C – конденсатор сыйымдылығы, Ф;
 ϵ – қатысты диэлектрлік өтімділік;
 $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ ке тең электр тұрақтысы, Кл²/(Н·м);
 S – бірдей екі пластинаның біреуінің ауданы, м²;
 d – конденсатор пластиналарының арасындағы арақашықтық, м.

Сыйымдылық жеке пластинаны емес, екі пластинаның, олардың орындарындағы **жүйені** сипаттайды.

Қатысты диэлектрлік өтімділік

Вакуум	1,0	Графит	2,3
Ауа	1,0006	Шыны	5-16
Қағаз	1,2-3,0	Керамика	50-10000

Сыйымдылық бірлігі – **Фарад** – зарядталған кернеудің әрекетімен 1 кулонға тең, 1 вольт заряд жиналатын конденсатор сыйымдылығы.



Сыйымдылықты өлшеу бірліктері

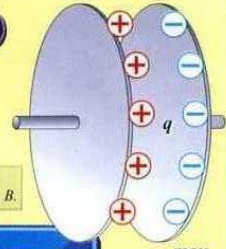
Фарад	1 Ф = 1 Кл/В
Микрофарад	1 мкФ = 10 ⁻⁶ Ф
Пикофарад	1 пФ = 10 ⁻¹² Ф

Конденсатордың электрсыйымдылығы

Конденсатордың электрсыйымдылығы – осы заряд конденсаторға хабарлайтын потенциалдар айырмасына зарядтың қатысы.

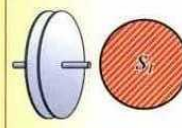
$$C = \frac{q}{U}$$

q – конденсатор заряды, Кл;
 U – потенциалдар айырмасы, В.



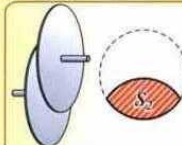
Сыйымдылықтың өзгеруі

Пластина ауданы

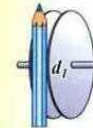


Пластиналардың өзара әрекеттің ауданы артқан сайын, соншама конденсатор сыйымдылығы артады.

$$S_1 > S_2 \rightarrow C_1 > C_2$$

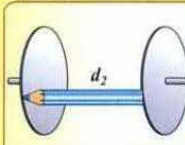


Пластиналар арасындағы арақашықтық

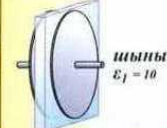


Пластиналар арасындағы арақашықтық аз болса, соншама конденсатор сыйымдылығы көп болады.

$$d_1 < d_2 \rightarrow C_1 > C_2$$

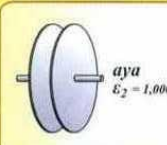


Диэлектрлі өтімділік



Диэлектрлі өтімділік көп болса, соншама конденсатор сыйымдылығы көп болады.

$$\epsilon_1 > \epsilon_2 \rightarrow C_1 > C_2$$



Тапсырма

Конденсатор сыйымдылығы $3 \cdot 10^{-6}$ Ф конденсаторға $4,4 \cdot 10^{-4}$ Кл заряд беру үшін конденсаторды қандай кернеуге дейін зарядтау керек?

Берілгені:
 $C = 3 \cdot 10^{-6}$ Ф
 $q = 4,4 \cdot 10^{-4}$ Кл

Табу:
 $U = ?$

Шешуі:
 Конденсаторды зарядтау формуласынан аламыз:
 $U = q / C$;

демек:
 $U = 4,4 \cdot 10^{-4} \text{ Кл} / 3 \cdot 10^{-6} \text{ Ф} = 1,47 \cdot 10^2 = 147 \text{ В}$.

Жауабы: конденсатор кернеуі 147 В.



Үйге тапсырма:



Бүгінгі тақырыпты оқып келу.

17- жаттығу.

Реферат «Конденсаторлардың

түрлері

және қолданылуы»

