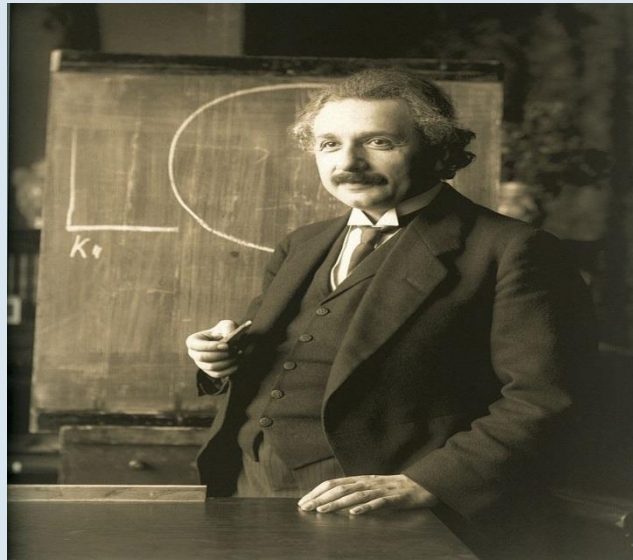




Fizika matematika fani o'qituvchisi

Muxtorov Akbarjon Asqarjon o'g'li





Mavzu:

ELEKTROMAGNIT INDUKSIYA HODISASI.
LENS QOIDASI.

Moddalarning magnitlanishi



Ma'ruza rejasi



- **Moddalarning magnitlanishi**
- **Elektromagnit induksiya hodisasi**
- **Induksion elektr yurituvchi kuch**
- **Faradeyning elektromagnit induksiya qonuni**



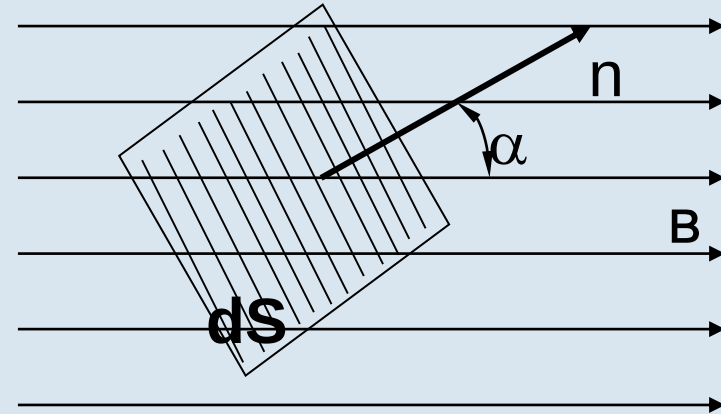
4. *Magnit oqimi. Tokli o`tkazgichni magnit maydonda ko`chirishda bajarilgan ish.*



$d\Phi = B_n \cdot dS$ – *magnit oqimi*

$B_n = B \cdot \cos \alpha$

*magnit oqimining SI dagi
birligi-veber (Vb) ;
 $1Vb = 1Tl \cdot m^2$*



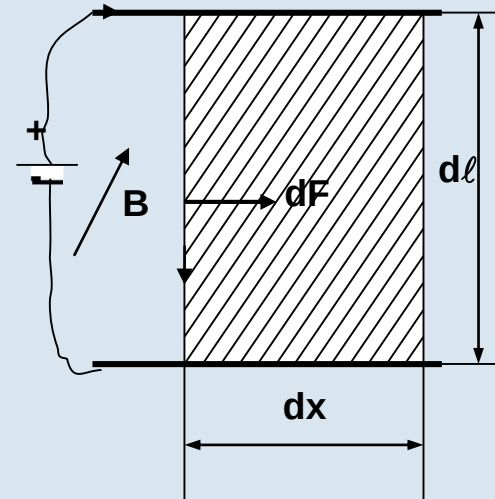


$dF = IBdl$ – Amper kuchi ta`sirida magnit maydoniga joylashtirilgan o`tkazgich ko`chadi



$$dA = dF \cdot dx = IBdl \cdot dx = IBdS = I \cdot d\Phi$$

Magnit maydonida tokli o`tkazgichni ko`chirishda Amper kuchining bajargan ishi tok kuchini magnit oqimi o`zgarishinig ko`paytmasiga teng





5. Moddalarning magnitlanishi. Magnetiklar turlari. (Diamagnetik, Paramagnetik va Ferromagnetiklar)



TIAME

***Har qanday modda magnetikdir, ya'ni u
magnit maydon ta'sirida magnitlanadi va
magnit momentiga ega bo'ladi.***

***Magnetikning magnitlanishini
xarakterlash uchun magnitlanish
vektori qabul qilingan.***

$$J = \frac{P_m}{\Delta V}$$



Magnetiklar 3 guruxga bo`linadi:



TIIAME

- **Diamagnetiklar:** fosfor, oltingugurt, surma, uglerod, simob, oltin, kumush, mis kabi elementlar suv va ko`pchilik organik birikmalarda magnit maydon bir oz susayadi ($\mu=1+\chi<1$);
- **Paramagnetiklar:** kislород, azot, alyuminiy, platina, volfram kabi elementlarda magnit maydon bir oz kuchayadi ($\mu=1+\chi>1$);
- **Ferromagentiklar:** temir, nikel, kolbal kabi metallarda magnit maydon juda zo`rayib ketadi.



Elektromagnit induksiya



O'tkazgichning magnit induksiya oqimini kesib o'tishi yoki yopiq kontur qamragan magnit induksiya oqimining o'zgarishi hisobiga o'tkazgich yoki konturda EYuKning hosil bo'lishi elektromagnit induksiya hodisasi deyiladi

Konturda hosil bo'ladigan tok *induksion tok* deb ataladi.

Induksion tokning asosiy xususiyatlari:

1. Induksion tok doimo kontur bilan bog'langan magnit induksiyasi oqimi o'zgargan holda hosil bo'ladi.
2. Induksion tokning kuchi magnit induksiyasi oqimi o'zgarishining usuliga bog'liq bo'lmay, magnit oqimining o'zgarish tezligiga bog'liqdir.



Magnit oqimi o'zgarishining sabablari



TIAME

**Konturning yoki uning
qandaydir qismining
doimiy magnit maydonida
ko'chishi**



**Lorens kuchining
o'tkazgichlardagi
harakatlanayotgan zaryadlarga
ta'siri natijasida induksiya EYuK
paydo bo'lishi**

**Qo'zg'almas konturda
magnit maydonining vaqt
bo'yicha o'zgarishi**



**Uyurmali elektr maydon hosil
bo'lishidagi kuchlar ta'sirida
induksiya EYuK paydo
bo'lishi**



Faradey qonuni (1831y.)



TIAME

Induksion toklarning hosil bo'lishi zanjirda *elektromagnit induksiya elektr yurituvchi kuchi* deb ataladigan *elektr yurituvchi kuch* borligidan dalolat beradi.

**XBT da magnit induksiya oqimi birligi
veber hisoblanadi:**

$$1Vb = Tl \cdot m^2.$$

**Induksiya oqimi $1Vb/s$ ga teng tezlik
bilan o'zfarganda konturda $1V$ ga
teng EYuK induksiyanadi.**

$$\mathcal{E}_i = - \frac{d\Phi}{dt}$$

$$\begin{aligned} [\mathcal{E}_i] &= \left[\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right] = \left[\frac{B\delta}{c} \right] = \\ &= \left[\frac{Tl \cdot m^2}{c} \right] = [B] \end{aligned}$$



Lens qoidasi (1833 y.)



TIAME

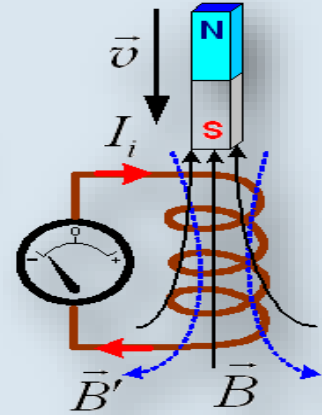
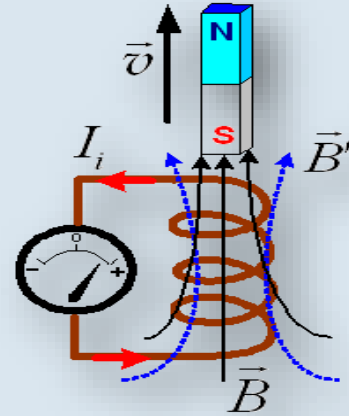
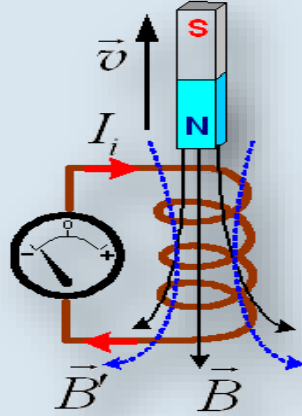
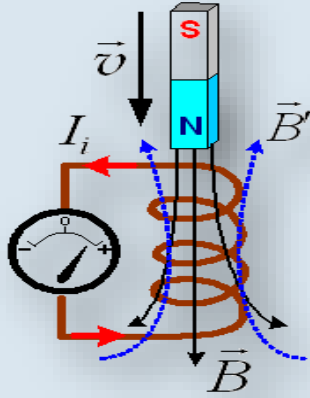
Lens qoidasi yopiq konturda induksion tokning yo'nalishini aniqlashga imkon beradi.

Lens qoidasi: yopiq konturda magnit oqimining o'zgarishi hisobiga induksion tokning hosil bo'lishida paydo bo'ladigan magnit maydoni induksion tokni qo'zg'atadigan maydon o'zgarishiga qarshilik qiladi.

Lens qoidasining qo'llanilishi:

- 1. B tashqi magnit maydonning magnit induksiyasi chiziqlari yo'nalishini aniqlashda;**
- 2. Magnit induksiyasi oqimining kontur yuzasidan o'tganda ko'payishi ($\Delta\Phi > 0$) yoki kamayishini ($\Delta\Phi < 0$) aniqlashda;**
- 3. Induksion magnit maydonning magnit induksiyasi vektori B^I chiziqlarining yo'nalishini aniqlashda. Lens qoidasiga asosan bu chiziqlar $\Delta\Phi > 0$ bo'lgan holda B chiziqlariga qarama-qarshi, $\Delta\Phi < 0$ bo'lgan holda B chiziqlari bo'ylab yo'nalgan bo'ladi;**
- 4. B^I magnit induksiyasi chiziqlari yo'nalishini bilgan holda I induksion tok yo'nalishini aniqlashda.**

Lens qoidasi



$$\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} > 0$$

$$\mathcal{E}_i < 0$$



$$\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} < 0$$

$$\mathcal{E}_i > 0$$



$$\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} > 0$$

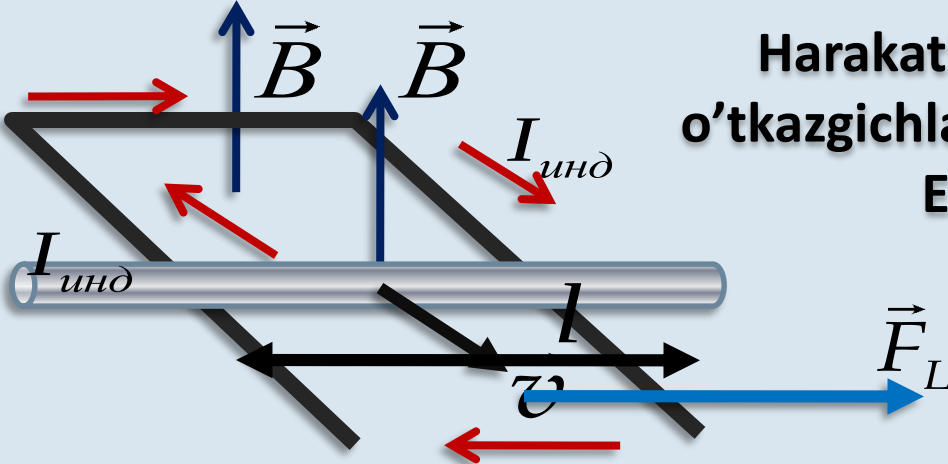
$$\mathcal{E}_i < 0$$



$$\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} < 0$$

$$\mathcal{E}_i > 0$$

Harakatlanayotgan o'tkazgichlarda induksiya EYUK



$$\alpha (\vec{B} \wedge \vec{v})$$

Konturning / qismida Lorens kuchining bajargan ishi

EYUK

Umumiy hol – harakatlanayotgan o'tkazgichlarda induksiya EYUK

Konturning / qismidagi erkin zaryadlarga ta'sir etuvchi Lorens kuchi

$$F_L = qvB$$

$$A = F_L l = qvBl$$

$$\mathcal{E} = \frac{A}{q}$$

$$\mathcal{E} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -Blv \sin \alpha$$

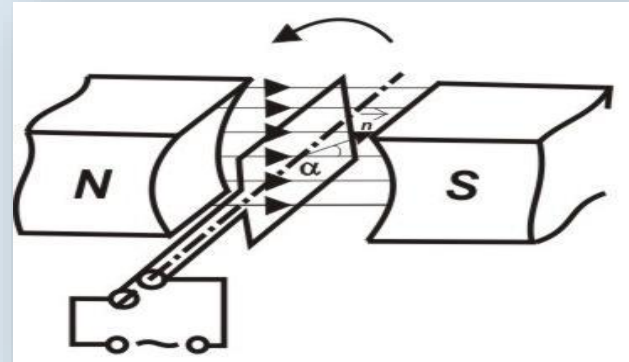
Magnit maydonda ramkaning aylanishi

Magnit maydonda ramkaning tekis aylanishida unda garmonik qonunga bo'sunadigan o'zagaruvchan EYUK paydo bo'ladi.

Maydon birjinsli, tekis aylanma harakat

$$\omega = \text{const}$$

$$B = \text{const}$$



$$\Phi = B_n S = BS \cos \alpha = BS \cos \omega t$$

$$\alpha = \omega t$$

$$\mathcal{E}_{\max} = BS\omega \Rightarrow$$

$$\mathcal{E}i = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = BS\omega \sin \omega t$$

$$\mathcal{E}i = \mathcal{E}_{\max} \sin \omega t$$

O'zgaruvchan tok generatori



Generator – u yoki bu ko'rinishdagi energiyani elektr energiyasiga aylantiruvchi qurimadir.

Induksiyaviy generatorning ishlash prinsipi elektromagnit induksiya hodisasiga asoslangan.

Bir jinsli magnit maydondagi ramkaning aylanishida paydo bo'ladigan induksiya EYUK

$$\mathcal{E}i = \mathcal{E}_{\max} \sin \omega t$$

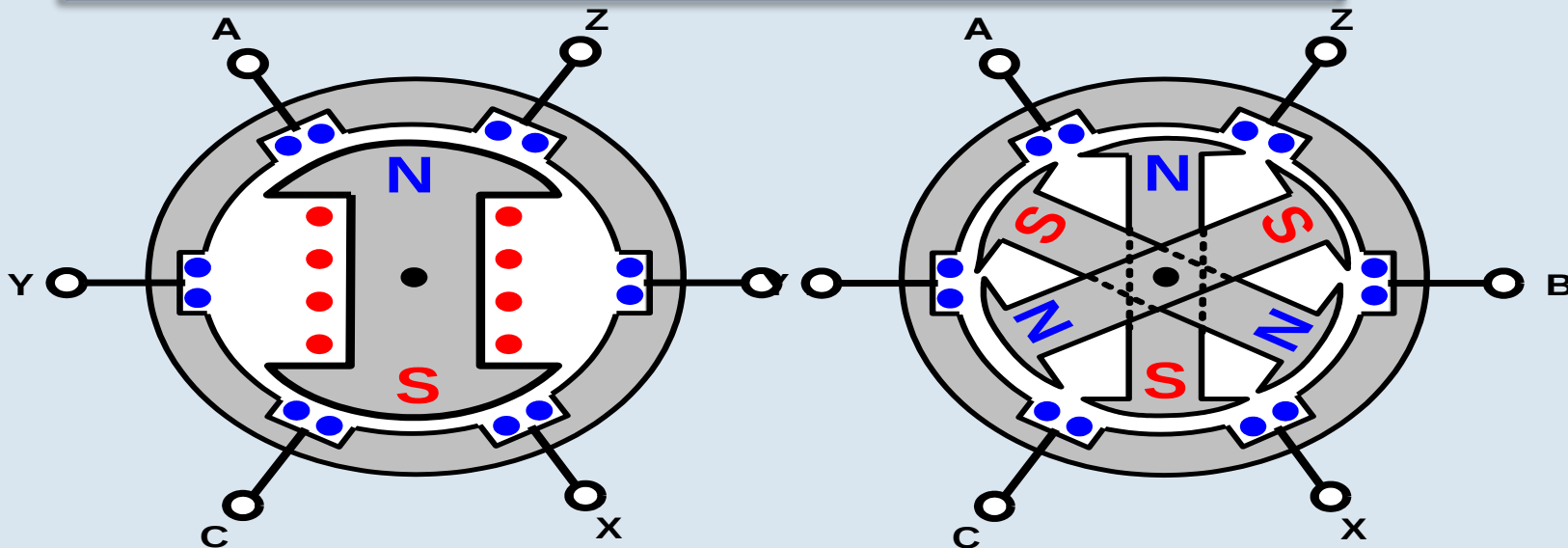
O'zgaruvchan tok zanjiridagi kuchlanish shu qonun bo'yicha o'zgaradi

$$u = U_m \sin \omega t$$

yoki

$$u = U_m \cos \omega t$$

50 Gs chastotali o'zgaruvchan tok olish uchun, ramka birjinsli magnit maydonda sekundiga 50 marta aylanishi kerak. Ikki qutbli doimiy magnit yoki elektromagnitlar ham shu chastota bilan aylanadilar. Qutblar soni bir necha juftga oshirish bilan aylanish tezligini kamaytirish mumkin.

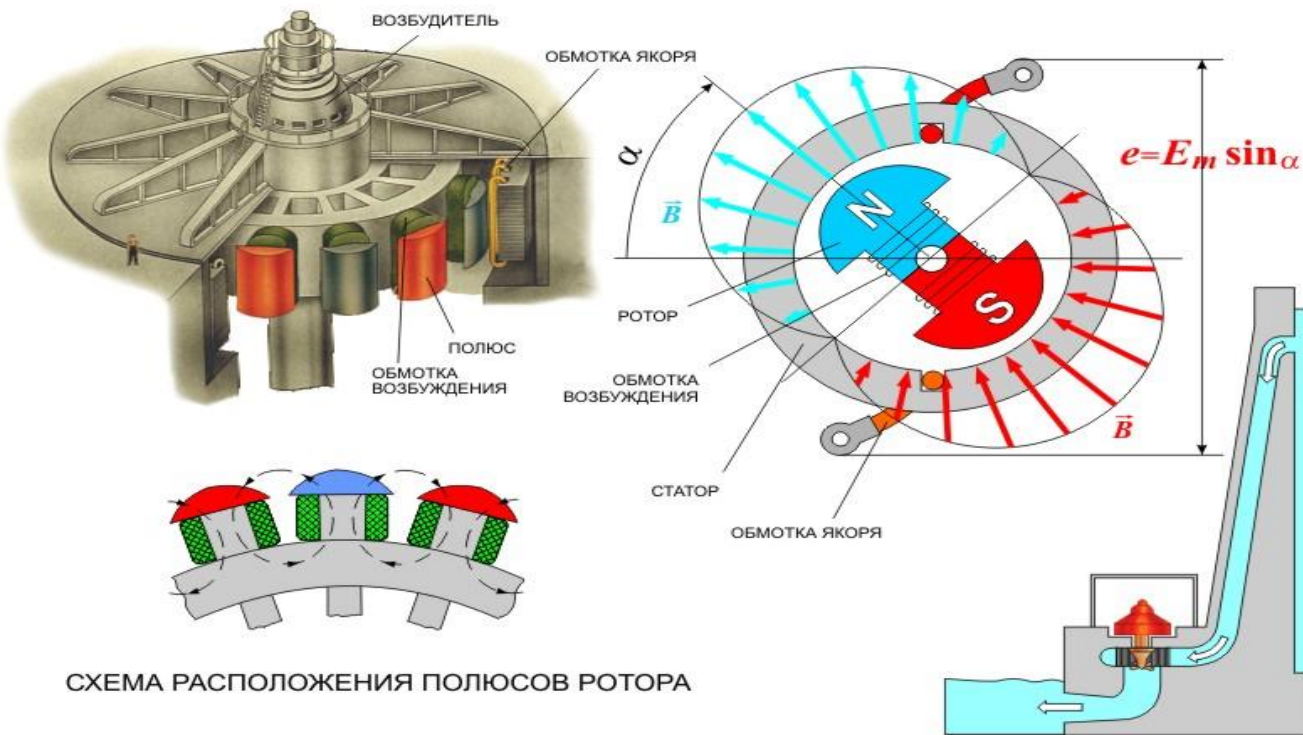


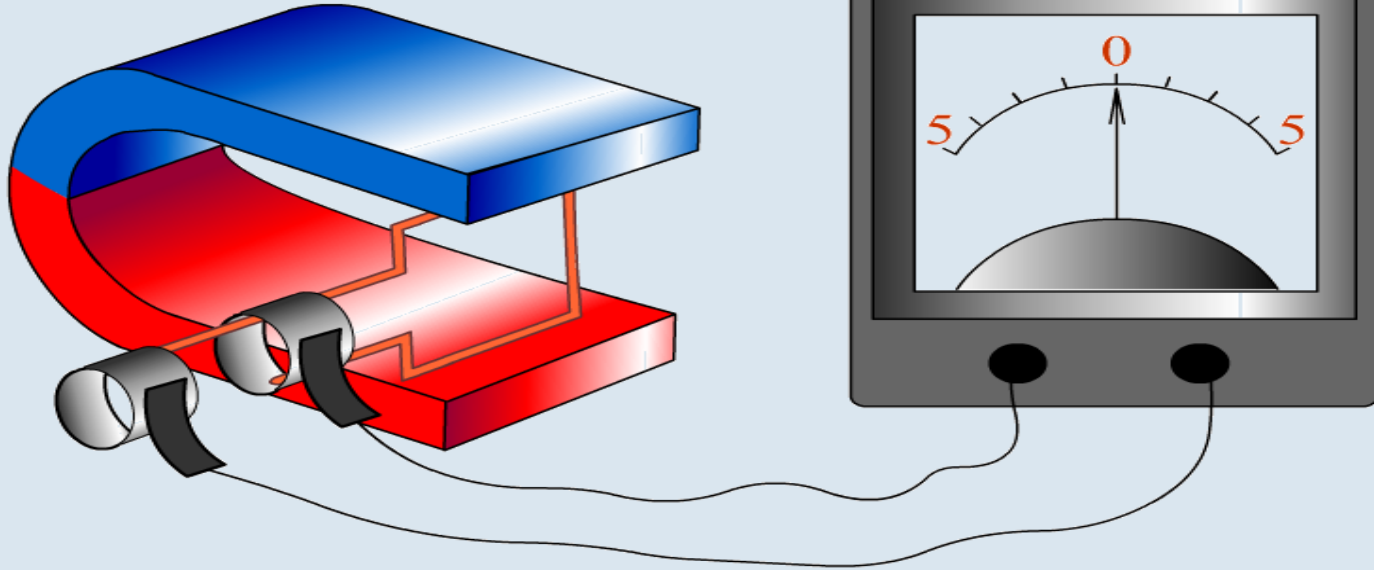
О'zgaruvchan tok gidrogeneratori



TIAME

ГИДРОГЕНЕРАТОР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА







Uyurmali toklar. Fuko toklari

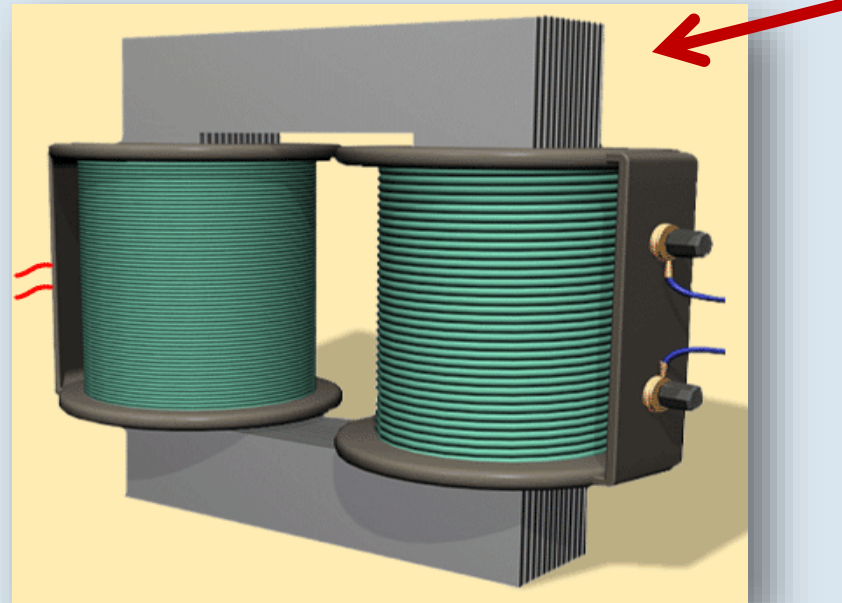


TIAME

O'zgaruvchan magnit maydoniga joylashtirilgan massiv yaxlit o'tkazgichlarda xosil bo'ladigan induksion toklar *uyurmali* yoki *Fuko* toklari deb ataladi.

Induksion toklar quyidagi ta'sirlar o'tkazadilar:

1. Magnit maydonda o'tkazgichlarni harakatiga qarshilik ko'rsatadi.
2. Massiv o'tkazgichlarni isitadi.
3. O'zgaruvchan tok oqadigan simlarda uyurmali toklar xosil bo'lishi sababli, *Skin-effekt* xodisasi kuzatiladi. YUqori chastotali o'zgaruvchan toklar sirtga siqib chiqariladi.





Foydalanilgan adabiyotlar



1. Douglas C, Giancoli. "PHYSICS". PRINCIPLES WITH APPLICATIONS. Pearson.2014, 1079 page.
2. Абдурахмонов К.П., Эгамов У. "Физика курси". Дарслик. Тошкент. 2011. 508 б.
3. Musayev R.X. "Statik fizika va termodinamika". Darslik. O'zbekiston. 2008. 252 б.
4. Sultonov V.A. "Fizika kursi". Darslik. Fan va texnologiya. 2007. 297 б.
5. Ахмаджонов О.А. "Физика курси". Дарслик. 1-3қ. Тошкент. Ўқитувчи. 1988-1989. 254 б, 206, 270.
6. Qodirov O va boshqalar. "Fizika kusri". O'quv qo'llanma. Fan va texnologiya. 2005.231 б.
7. Karimov Z., Baxromov X. Umumiy fizika kusridan masalalar to'plami. O'quv qo'llanma. TIMI. 2008. 166 б.
8. Toshxonova J.A va boshqalar. Fizikadan praktikum. O'quv qo'llanma. O'zbekiston faylasuflar milliy jamiyati. 2006. 267б, 269б.
9. B.A.Mirsalixov, M.Yu. Mansurova. Mexanika, molekulyar fizika va elektrodinamika. Amaliy mashg'ulotlarni bajarishga doir uslubiy qo'llanma. TTYMI. 2015. 90 б.