

25- Mavzu: Elektromagnit tebranishlarning tarqalishi.

Reja:

1. Maksvell gipotezasi.

2. Faradey tajribalari.

3. Ochiq tebranish konturi.

1831-yilda M.Faradey tomonidan kashf etilgan elektromagnit induksiya hodisasini chuqur o'rgangan Maksvell quyidagi xulosaga keladi: *magnit maydonning har qanday o'zgarishi uning atrofidagi fazoda uyurmaviy elektr maydonni hosil qiladi.*

Faradey tajribalaridagi berk o'tkazgichda induksion EYuK hosil bo'lishining sababchisi shu o'zgaruvchi elektr maydon hisoblanadi. Bu uyurmaviy elektr maydoni nafaqat o'tkazgichda, balki ochiq fazoda ham hosil bo'ladi. Shunday qilib, magnit maydonning o'zgarishi elektr maydonni hosil qiladi. Tabiatda bunga teskari hodisa bo'lmasmikan, ya'ni o'zgaruvchan elektr maydon magnit maydonni hosil qilmasmikan? Bu taxmin simmetriya nuqtayi nazaridan olganda Maksvell gipotezasining asosini tashkil qiladi. Bu gipotezaga ko'ra elektr maydonning har qanday o'zgarishi uning atrofidagi fazoda uyurmaviy magnit maydonni hosil qiladi.

Maksvellning bu gipotezasi ancha vaqt o'z tasdig'ini topmasdan turdi. Elektromagnit to'lqinlarni faqat Maksvell o'limidan 10 yil o'tgach, eksperimental ravishda H.R.Hertz tomonidan hosil qilindi. 1886–1889- yillarda H.Hertz elektromagnit to'lqinni hosil qilish uchun yupqa havo qatlami bilan ajratilgan diametri 10–30 cm bo'lgan ikkita sharcha yoki silindr olib, to'g'ri sterjen uchlariga mahkamlagan (4.1-rasm). Boshqa tajribalarida 4.1-rasm. tomoni 40 cm bo'lgan metall varaqdan foydalangan. Sharchalar oralig'i bir necha mm atrofida qoldirilgan. Silindr yoki sharlar yuqori kuchlanishli manbaga ulangan bo'lib, uni musbat va manfiy ishorada zaryadlagan. Kuchlanish ma'lum bir qiymatga yetganda, sharchalar oralig'ida uchqun vujudga kelgan. Uchqun mavjud bo'lish davrida vibratorlarda yuqori chastotali so'nuvchi tebranishlar hosil bo'ladi. Agar elektromagnit tebranishlar tarqalib, to'lqin hosil qilsa, ikkinchi vibratorlarda EYuK hosil bo'lishi va oqibatda sharchalar orasida uchqun paydo bo'lishi kerak. Hertz shu hodisani kuzatib, elektromagnit to'lqinlar mavjudligini tasdiqladi.

Oldingi bobda ko'rilgan tebranish konturi yopiq bo'lganligi sababli undan tebranishlar kam tarqaladi. 4.2-rasm.

Asta-sekin kondensator qoplamalarini bir-biridan uzoqlashtira boraylik (4.2-rasm). Bu holda maydon kuch chiziqlari qoplamalar orasidan chiqib, fazoga tarqala boshlaydi. Agar qoplamalardan birini butunlay tepaga, ikkinchisini pastga qaratib qo'yilsa, elektromagnit tebranishlar fazoga to'la tarqalib ketadi.

Bunday ko'rinishdagi kontur **ochiq tebranish konturi** deyiladi. Tarqalayotgan elektromagnit to'lqinlarini ko'z oldimizga keltirish uchun 4.3-rasmga qaraylik. Qandaydir momentda fazoning A sohasida o'zgaruvchi elektr maydoni bo'lsin. U holda o'zgaruvchi elektr maydoni o'z atrofida magnit maydon hosil qiladi. O'zgaruvchi magnit maydon qo'shni sohada o'zgaruvchi elektr maydonni hosil qiladi. Fazoning ketma-ket joylashgan sohalarida o'zaro perpendikular joylashgan, davriy ravishda o'zgaruvchi elektr va magnit maydonlari

hosil bo‘ladi. Elektromagnit to‘lqinlarning tarqalishi nurlanish deb ham ataladi. Hertz tajribalarida to‘lqin uzunligi bir necha o‘n santimetrni tashkil etgan edi. Vibratorida hosil bo‘layotgan xususiy elektromagnit tebranishlar chastotasini hisoblab, elektromagnit to‘lqinlarning tarqalish tezligini $v = \lambda \cdot \nu$ formula yordamida aniqlaydi. U yorug‘lik tezligiga teng bo‘lib chiqadi. Keyingi zamonaviy o‘lchashlar ham bu qiymatning to‘g‘riligini tasdiqladi. Masala ishlash namunasi Ochiq tebranish konturidagi kuchlanish

$$i = 0,3 \sin 5 \cdot 10^5 \pi t$$

qonuni bo‘yicha o‘zgaradi. Havoda tarqalayotgan elektromagnit to‘lqinning uzunligi λ ni aniqlang

Nazorat savollar:

1. Ochiq tebranish konturi deganda nimani tushunamiz?
2. Maksvell elektromagnit maydoni mavjudligi nazariyasini yaratishda nimalarga tayangan?
3. Hertz vibratorida ikkinchi sterjenga o‘rnatilgan sharchalar orasida manbaga ulanmagan bo‘lsa-da, nima sababdan uchqun chiqadi?
4. Hertz elektromagnit tebranishlardan foydalanish bo‘yicha qanday fikrlar aytgan?