

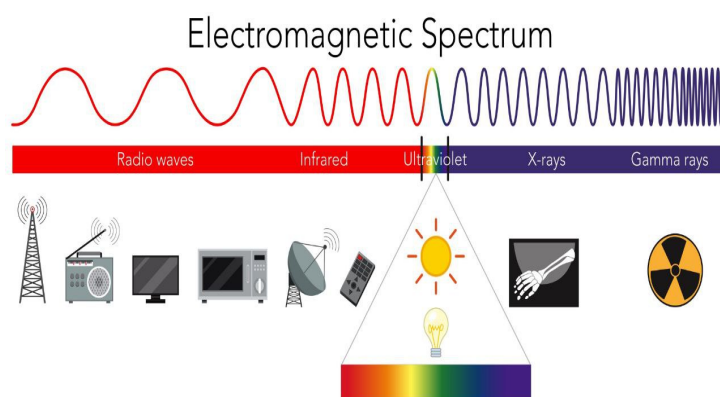
## 2-mavzu: Elektromagnit to'liqlar va Maksvell nazariyasi

Jeyms Klerk Maksvell XIX asrning 60-yillarida Faradayning tajribaviy xulosalariga tayanib, elektromagnit maydonning yaxlit nazariyasini yaratdi. Bu nazariyaning asosi shundaki, o'zgaruvchan magnit maydon fazoda elektr maydonni, o'zgaruvchan elektr maydon esa magnit maydonni uyg'otadi. Bu jarayon zanjirsimon davom etib, fazoda elektromagnit to'liq ko'rinishida tarqaladi.

Maksvell tenglamalari differensial va integral ko'rinishda ifodalanadi. Ular quyidagi 4 ta asosiy qonunni birlashtiradi: Magnit maydon induksiya uchun Gaus teoremasi: Tabiatda magnit zaryadlari mavjud emasligini va magnit induksiya chiziqlari har doim berk (uyurmaviy) ekanligini bildiradi.

Elektr maydon kuchlanganligi uchun Gaus teoremasi: Elektr maydonining manbai elektr zaryadlari ekanligini ifodalaydi. Elektromagnit induksiya qonuni: Magnit maydonining har qanday o'zgarishi fazoda uyurmaviy elektr maydonni hosil qiladi.

Amper-Maksvell qonuni: Magnit maydon nafaqat o'tkazuvchanlik toklari, balki elektr maydonining o'zgarishi (siljish toklari) natijasida ham hosil bo'lishini isbotlaydi.



Muhitning xossalarini tavsiflovchi asosiy kattaliklar o'rtasidagi matematik bog'liqlik quyidagicha:

$$n = \sqrt{(\epsilon^* \mu)}$$

Bu yerda:

$n$  — muhitning mutloq sindirish ko'rsatkichi (optik xossa);

$\epsilon$  — muhitning nisbiy dielektrik singdiruvchanligi (elektrik xossa);

$\mu$  — muhitning nisbiy magnit singdiruvchanligi (magnit xossa).

Elektromagnit to'lqinlarning asosiy hossalari

1. Vakuumdagi tezligi: Barcha elektromagnit to'lqinlar vakuumda o'zgarmas  $c \approx 3 \cdot 10^8$  m/s tezlik bilan tarqaladi.
2. Ko'ndalanglik: Elektr va magnit vektorlari har doim to'lqinning tarqalish yo'nalishiga perpendikulyar bo'ladi.
3. Energiya zichligi: Elektromagnit to'lqin o'zi bilan energiya tashiydi. Bu energiya oqimining zichligi Umov-Poynting vektori orqali aniqlanadi:

$$\vec{S} = [\vec{E} \times \vec{H}]$$

Maksvell nazariyasi klassik fizikaning cho'qqisi bo'lsa-da, u ba'zi nuqtalarda chegaralangan. Mikroolam: Atom va molekulalar darajasidagi yorug'lik nurlanishini (chiziqli spektrlar) tushuntira olmaydi. Kvant effektlari: Fotoeffekt, Kompton effekti va mutloq qora jism nurlanishi kabi hodisalarni tushuntirish uchun kvant mexanikasi talab etiladi. Dispersion hodisalar: Maksvellning klassik tenglamalari muhitning sindirish ko'rsatkichi nima uchun yorug'lik chastotasiga bog'liqligini (dispersiya) to'liq ochib bermaydi.

### Photoelectric Effect

