

# ПРЕЗЕНТАЦИЯ

Тақырыбы: Магнит өрісі. Магнит индукция векторы

Орындаған: Монтаева А.

Қабылдаған: Альзахова Ә.

1890 жылы Холл мынадай құбылысты байқады. Егер бойымен тұрақты электр тогы ағатын металл пластинканы оған перпендикуляр болатын магнит өрісіне орналастырсақ, онда ток пен өріске параллель жақтар (беттер) арасында  $U_H = \varphi_1 - \varphi_2$  потенциалдар айырмасы пайда болады. Оның шамасы мына өрнекпен анықталады:

---

$$U_H = RbjB \quad (15.8)$$

Осы құбылысты Холл эффектісі деп атайды.

$\vec{B}$  вектордың циркуляциясы туралы теорема:  $B$  вектордың кез келген  $\Gamma$  контур бойынша циркуляциясы  $\mu_0$ -дің  $\Gamma$  контур қамтитын токтардың алгебралық қосындысына көбейткенге тең болады:

$$\oint \vec{B} dl = \mu_0 I \Rightarrow \oint B_i v l = \mu_0 \sum I_k \quad (15.9)$$

мұндағы  $I = \sum I_k$  - алгебралық шамалар. Егер контур токты қамтымаса, онда  $\vec{B}$  векторынын ..... тең болады.



$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = 0$$

Токтың бағыты бұрғы ережесі бойынша анықталады.

Гаусс системасында

$$\oint \vec{B}$$

---

Магнит индукциясы векторының ағыны:

$$\Phi_B = \int_S B_n dS \quad (15.10)$$

$[\Phi] = 1$  Вебер бірлігімен өлшенеді.

В векторы үшін Гаусс теоремасын былай тұжырымдайды: кез келген тұйық бет арқылы өтетін магнит индукциясының векторлар ағыны нольге тең:

$$\Phi_B = \int_S B_n dS = 0 \quad (15.11)$$

Тоғы бар өткізгішті магнит өрісінде орын ауыстыру кезіндегі істелінетін жұмыс. Заттағы магниттік өріс. Магнетиктер. Магнетиктердің түрлері. Магниттік гистерезис. Кюри температурасы. Заттағы магнит өрісі үшін толық ток заңы.

---

Сыртқы магнит өрісінде тоғы бар өткізгіш еркін қозғалатын болсын. Мұны өткізгіштің ұштары мен тұйық тізбектің қалған учаскелері арасындағы жылжымалы контактілер арқылы жүзеге асырамыз.

I тоғы бар контурдың элементар орын ауыстыруы кезінде ампер күштерінің атқаратын жұмысының формуласы:

$$dA = Id\Phi \quad (16.1)$$

мұндағы  $d\Phi$ -осы орын ауыстыру кезіндегі контур арқылы магнит ағынының өсімшесі немесе мынадай ориентерминде көрсетуге болады:

$$dA = IBdS \quad (16.2)$$

---

$$A = \int_1^2 Id\Phi = I(\Phi_2 - \Phi_1) \quad (16.3)$$

және  $IS = P_m$  екенін ескеріп,  $P_m$  мен  $B$  векторларының бағыттары қарама-қарсы болып келген жағдайдан, векторлар бағыттас болатын жағдайға контурды бұру үшін

Өріс күшінің істейтін жұмысы мынадай болады:

$$A = 2iSB = 2P_mB \quad (16.4)$$

немесе

$$A = W_H - W_K = P_m - (-P_m) = 2P_mB \quad (16.5)$$



Ампер заттардың магниттелуін түсіндіру үшін заттың молекулаларында дөңгелек ток циркуляция жасайды деп ұйғарды. Әрбір осындай ток магнит моментіне ие болады да өзін қоршаған кеңістікте магнит өрісін тудырады. Өрістің магнит индукциясы мынаған тең:

$$B' = \mu_0 I_1 \quad (16.6)$$

---

1913 жылы Нильс Бор дамытқан теория бойынша атомдардағы электрондар дөңгелек орбита бойынша қозғалатындығы дәлелденді. Орбита бойымен қозғалған электрон ток күші  $i = ev$  болатын дөңгелек ток тудырады. Электрон заряды теріс болғандықтан, электрон қозғалысының және токтың бағыты бір біріне қарама қарсы болады. Ток электронның тудырған магнит моменті мынаған тең:

$$P_m = iS = ev\pi r^2 \quad (16.7)$$

мұндағы  $r$ - орбита радиусы.

Электронның орбиталды магнит моменті:

$$P_m = e v r / 2 \quad (16.8)$$

Ал импульс моменті

---

$$L = m v r \quad (16.9)$$

өрнегімен анықталады.

L-векторын электронның орбиталды механикалық моменті деп атайды. Элементар бөлшектің магнит моментінің оның механикалық моментіне қатынасы гиромагниттік қатынас деп аталады.

Электрон үшін ол

$$\frac{P_m}{L} = - \frac{l}{2m} \quad (16.10)$$

Электронның дөңгелек орбита бойымен ядроны айнала қозғалады, гиромагниттік және магнитомеханикалық деп аталатын құбылыстардың негізінде жатады. Электронның орбиталдың моменттерінен басқа  $L_S$  – меншікті механикалық және  $P_{mS}$  магниттік моменттері болатындығын Эйнштейн мен де Хаас тәжірибе арқылы дәлелдеді, бұлар үшін гиромагниттік қатынасы мынаған тең.

$$\frac{P_{mS}}{L_S} = - \frac{l}{m} \quad (16.11)$$

Осыдан темірдің магниттік қасиеттері электронның орбиталдығын емес, керісінше, меншікті магниттік моментінен шығады. Оны электронның спиі деп атайды. Электрондардан басқа элементар бөлшектерде де спин болады.

Элементар бөлшектердің спиі  $\hbar$  шамасына тең:

$$\frac{\hbar}{2\pi} = 1,05 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с} \quad (16.12)$$

(16.11) өрнегіне сәйкес электронның меншікті магнит моменті мынаған тең.

$$P_{mS} = - \frac{l}{m} L_S = - \frac{e \hbar}{m} = - \frac{e \hbar}{2m} \quad (16.13)$$

$$\mu_B = \frac{e \hbar}{2m} = 0,927 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Дж}}{\text{Тл}} \quad (16.14)$$

шаманы Бор магнетоны деп атайды.