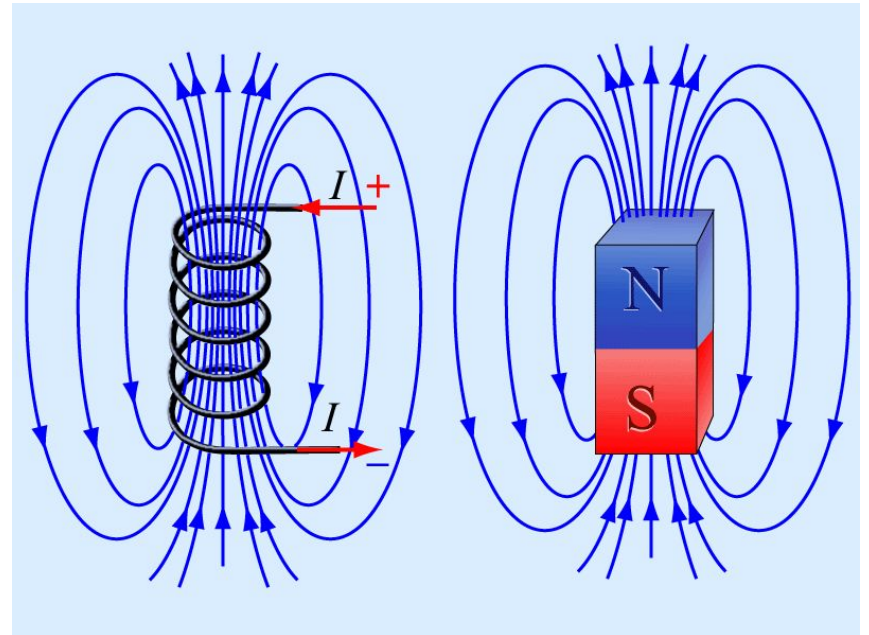


Магнит өрісі



Физикадан өтетін тақырыбымыз

1. Кинематика ✓
2. Динамика ✓
3. Сақталу заңдары ✓
4. Механикалық тербелістер мен толқындар ✓
5. Гидростатика және гидродинамика ✓
6. Молекулалық физика және термодинамика ✓
7. Электр өрісі ✓
8. Тұрақты ток ✓
9. Электромагнитизм ←
10. Электромагниттік тербелістер
11. Геометриялық оптика
12. Толқындық оптика
13. Фотоэффект. Эйнштейн теңдеуі
14. Ядролық физика
15. Эйнштейннің салыстырмалылық теориясы

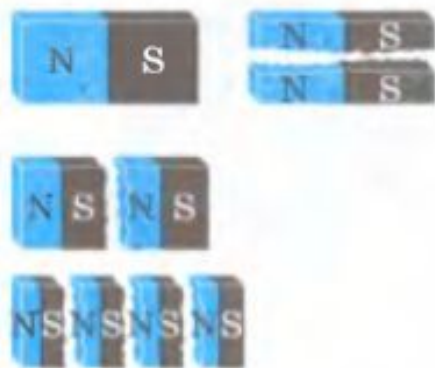
Магнит өрісі

- *Магнит өрісі (“магнесия” – ежелгі грек қаласы) - тұрақты магнит пен тогы бар өткізгіштің айналасындағы кеңістіктегі күштік өріс.*
- *Магнетит (FeO , Fe_2O_3)*





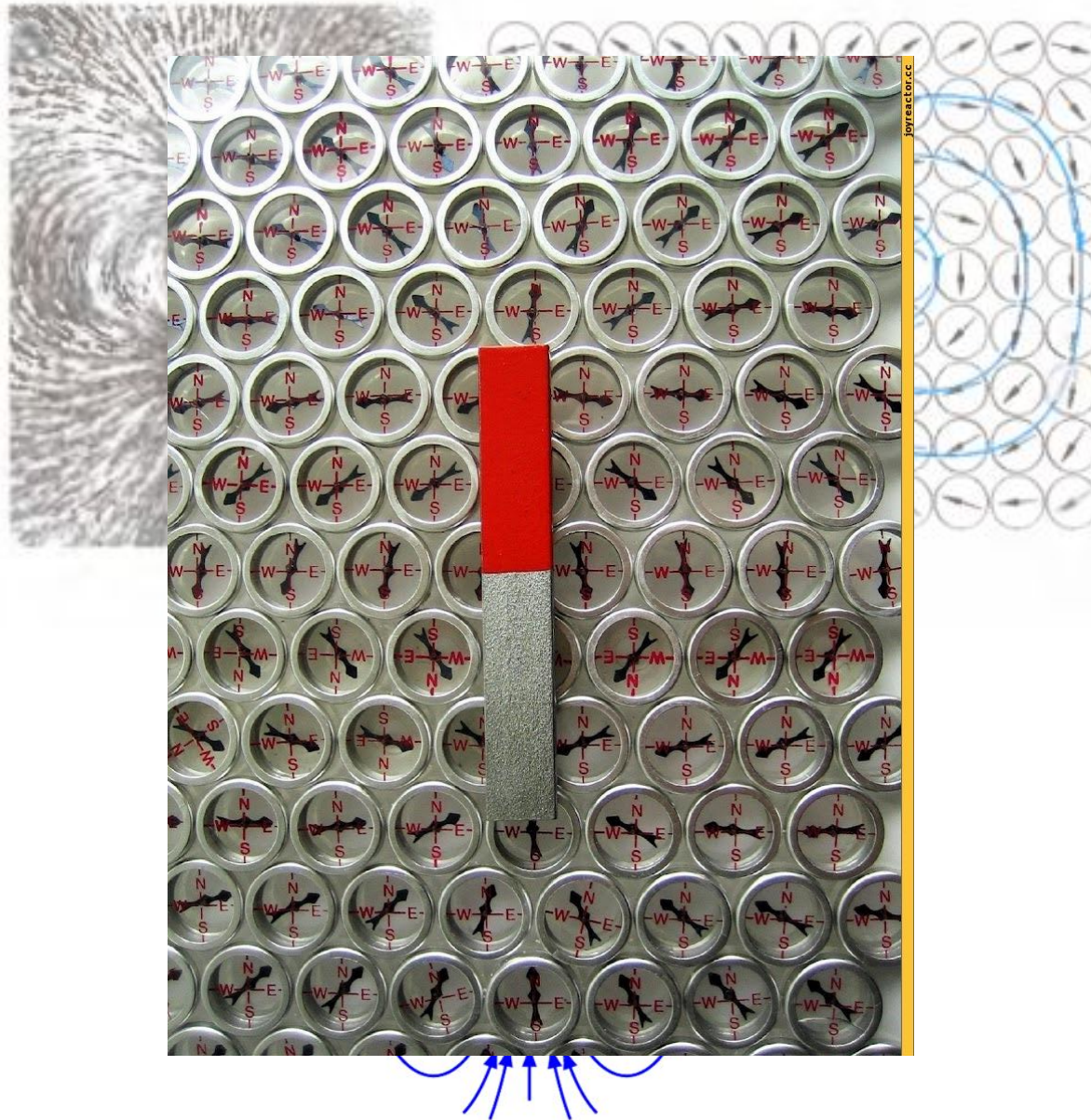
- а) аттас полюстер тебіледі
- б) әр аттас полюстер тартылады



Магнит өрісінің электр өрісінен айырмашылықтары

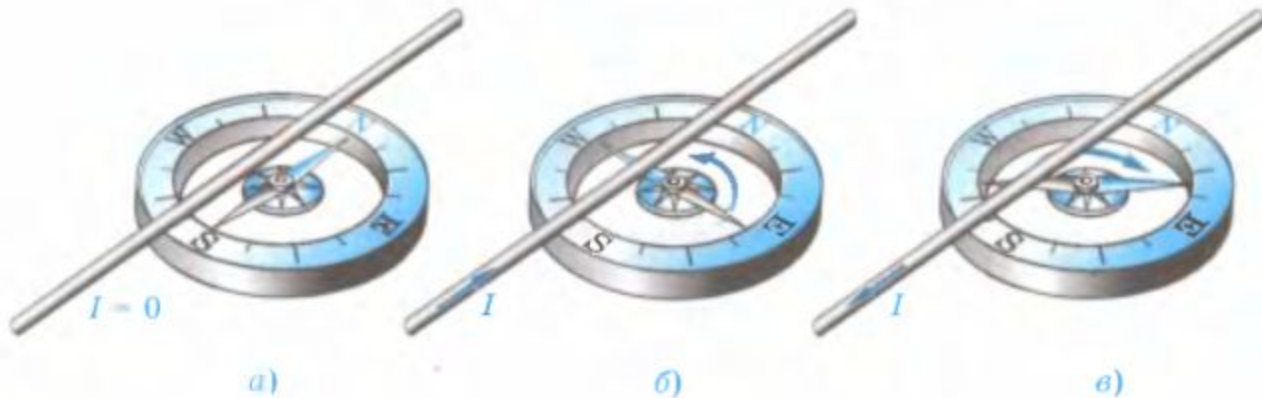
- 1. Температура жоғарылағанда магниттің магниттік күші әлсірейді
- 2. Магнитті сілкігенде магниттік күші әлсірейді
- 3. Магнит әрқашан екі полюстік (солтүстік және оңтүстік). Магнитті екіге бөлсек те қайтада екі полюс пайда болады
- 4. Магнит өрісі тек қозғалыстағы зарядтарға әсер етеді, ал электр өрісі кез-келген зарядтарға әсер етеді

Тұрақты магнит өрісінің бағыты

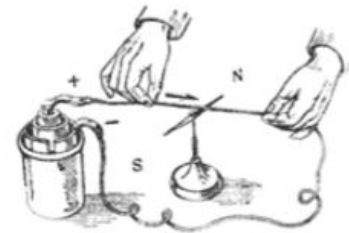


Тұрақты токтың магнит өрісі

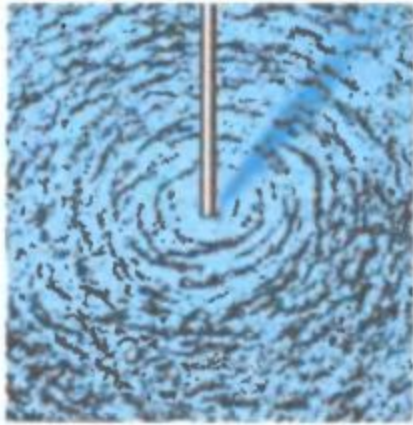
Эрстед тәжірибесі



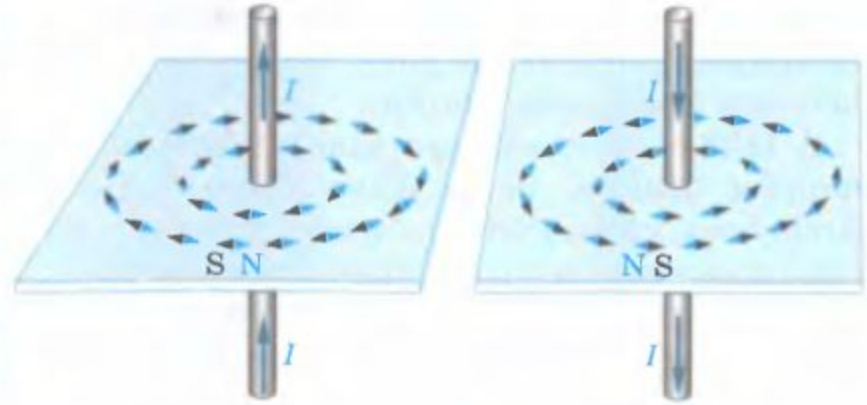
- *Тогы бар өткізгіш өз айналасында магнит өрісін тугызады және басқа токтарға әсер етеді*
- *Тек қозғалыстағы зарядтар ғана магнит өрісін тугыза алады*



Опыт Эрстеда



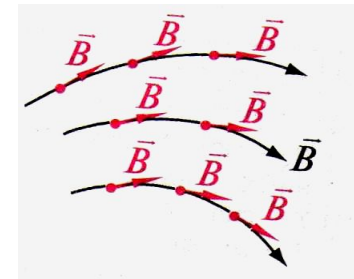
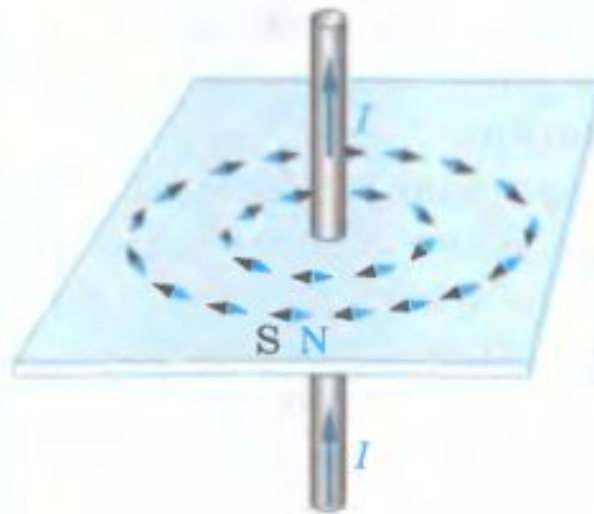
a)



b)

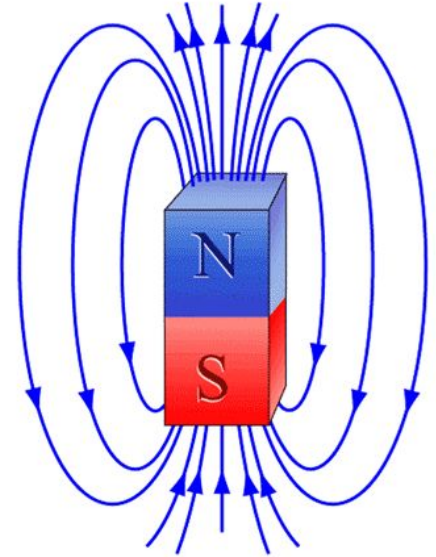
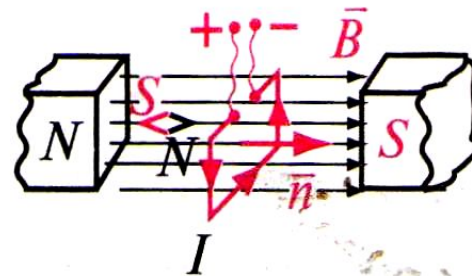
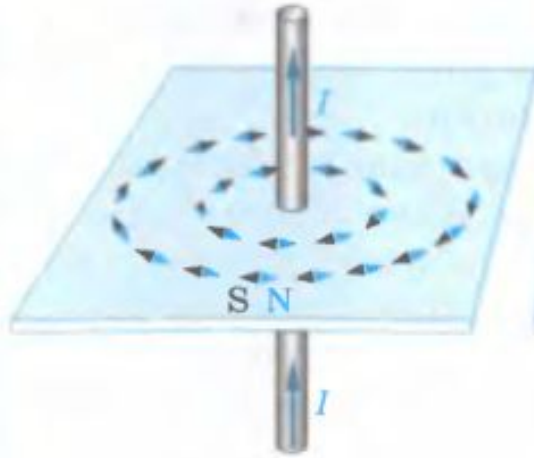
Магнит өрісінің индукциясы B [Тл]

- *Магнит өрісінің индукциясы [Тл] - магнит өрісінің күштік сипаты болатын векторлық физикалық шама*
- *B [Тл]*



- *1.Өзі өзімен тұйықталған сызықтары (құйынды өріс)*
- *2.Өзара қиылыспайды*

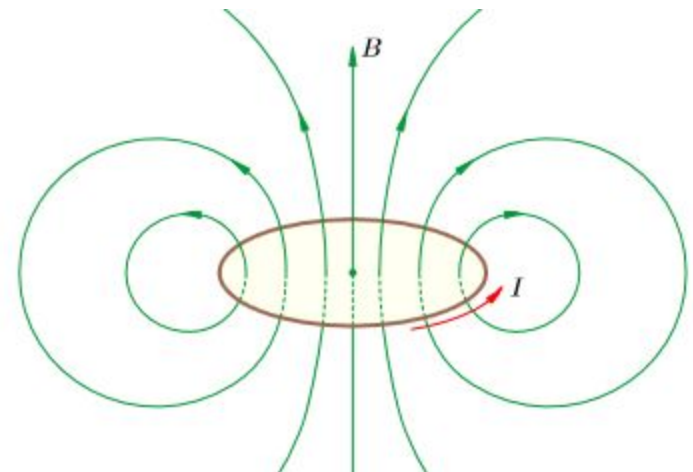
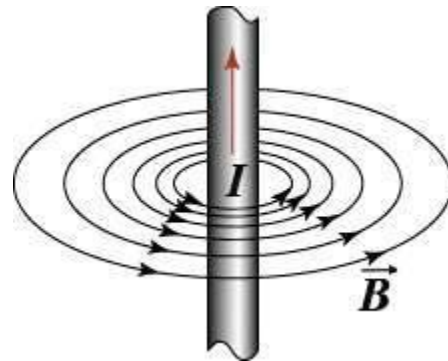
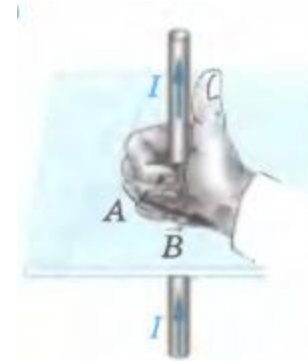
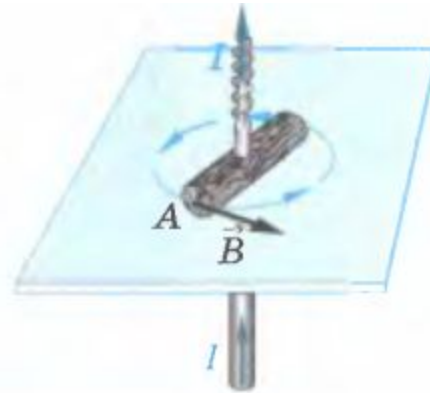
Магнит өрісінің векторының бағыты



B - векторының бағыты магнит өрісінде бағдарланған магниттік тілшенің солтүстік (N) ұшының бағытымен сәйкес келеді

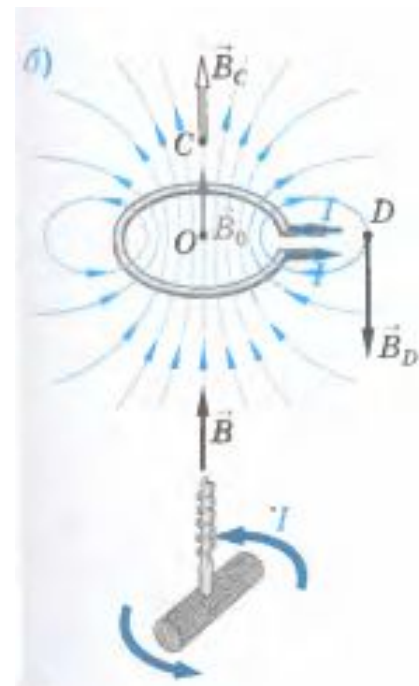
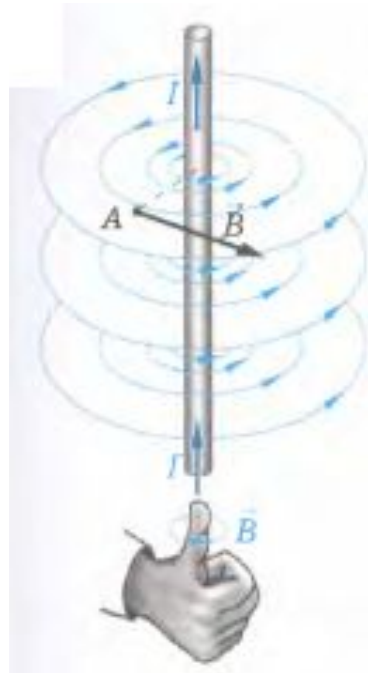
Бұрғы ережесі немесе оң қол ережесі

- Магнит индукциясының бағытын анықтау үшін қолданылады



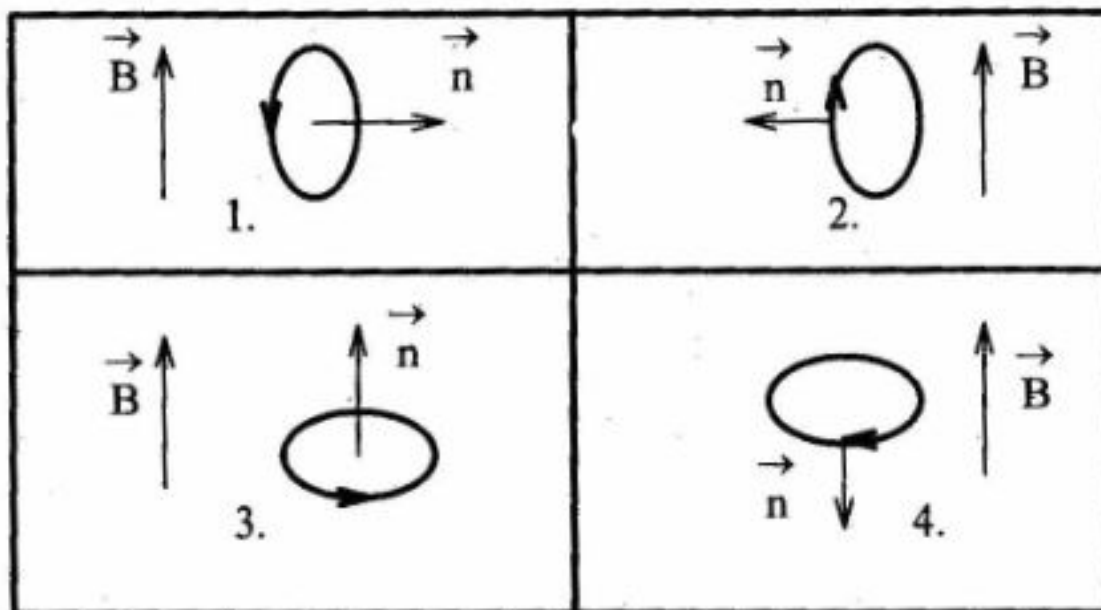
Мысал

- Өзіміз мысал келтірейік



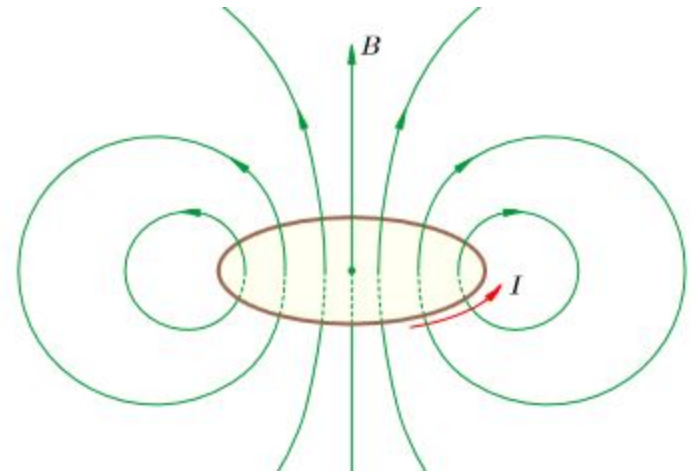
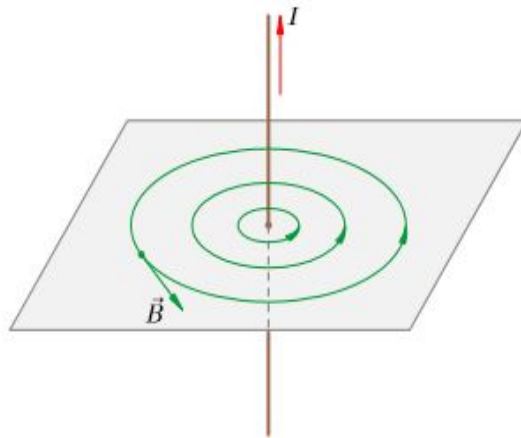
Мысал

- Біртекті магнит өрісінде тогы бар контур қай жерде дұрыс орналасқан?



Осы айтылғаннан көретініміз

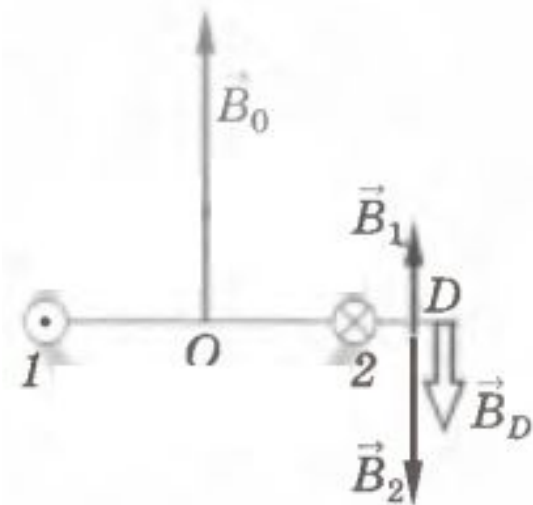
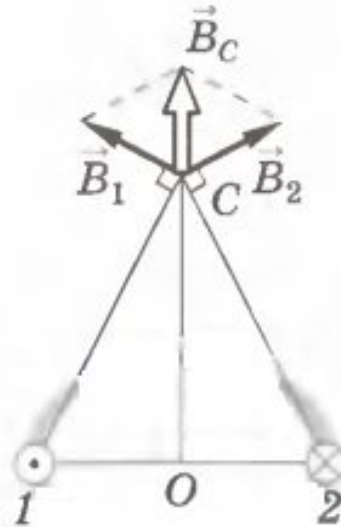
- *Магнит өрісі – құйынды өріс, демек магнит өрісі сызықтарының басы мен аяғы болмайды, тек тұйықталған болады*



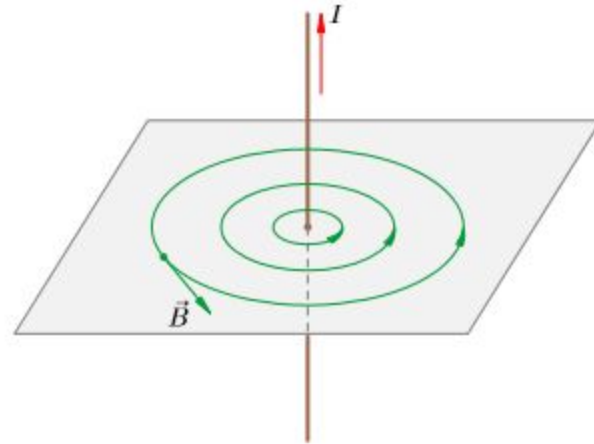
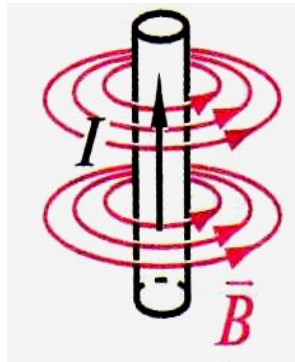
Суперпозиция принципі

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3 + \dots + \vec{B}_n$$

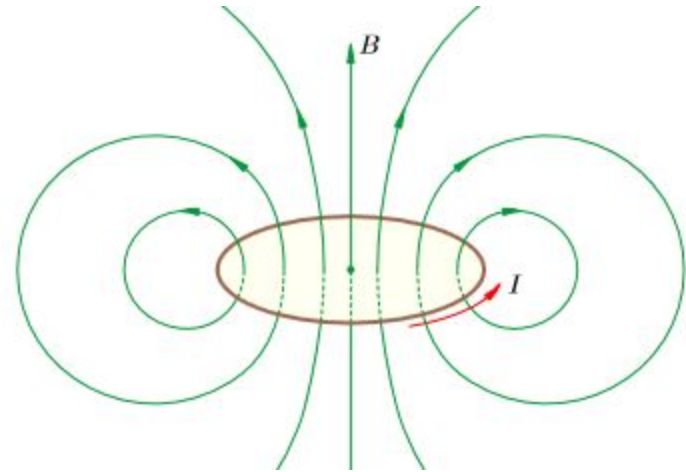
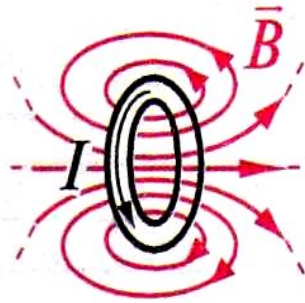
- *Өрістің берілген нүктесіндегі магнит индукция векторы осы нүктедегі барлық магнит өрістерінің индукция векторларының геометриялық қосындысына тең.*



Тоғы бар түзу өткізгіштегі магнит өрісі



Тогы бар орам үшін магнит индукциясы

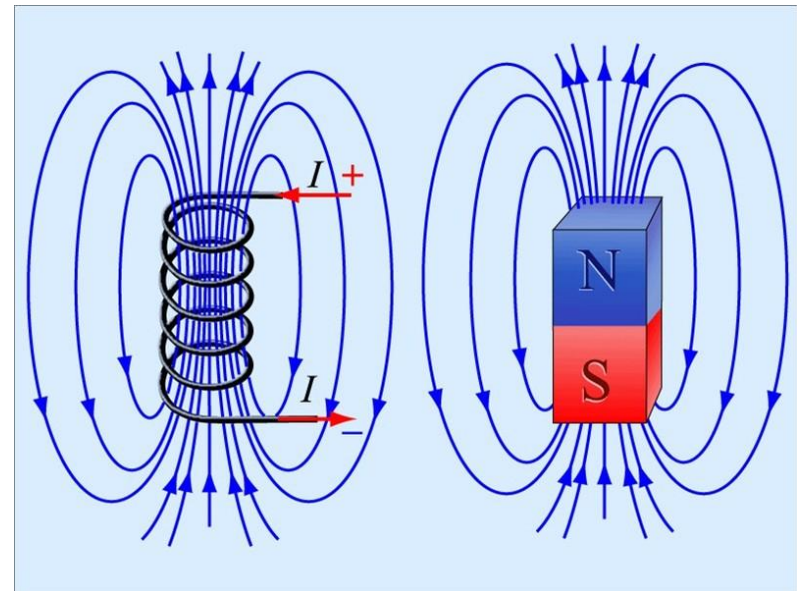


Тогы бар катушкадагы магнит өрісі

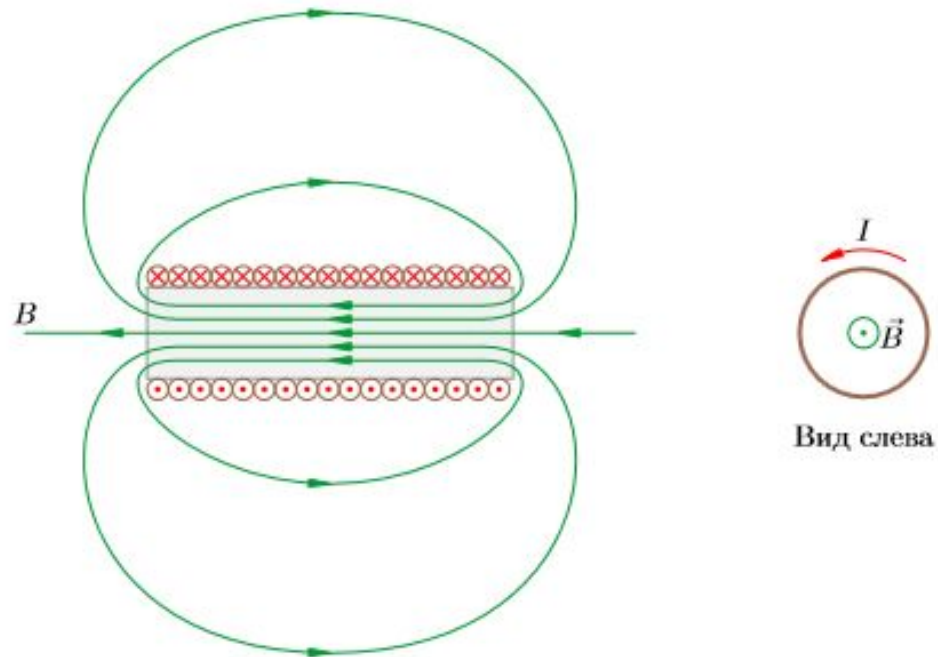
- **Катушка** – орам-ораммен тығыз оралған ұзын өткізгіш.
Екінші атауы - **соленоид**



Катушка (соленоид)



- *Катушканың қызметі конденсаторға ұқсас*
- *Катушканың мақсаты – өз ішіне үлкен магнит өрісінің энергиясын жинау*



Сонымен магнит өрісінің пайда болуының басты шарты қандай?

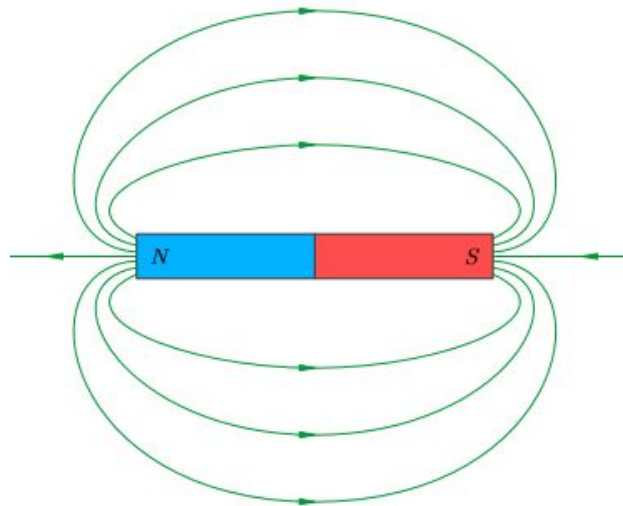
- Қозғалыстағы зарядтардың болуы!!!

Белгісі:

- *Қозғалыстағы электр зарядтары тудырады;*
- *қозғалатын электр зарядтарына әсер етеді.*

Өткізгіш емес тұрақты магниттің магнит өрісі қайдан пайда болады???

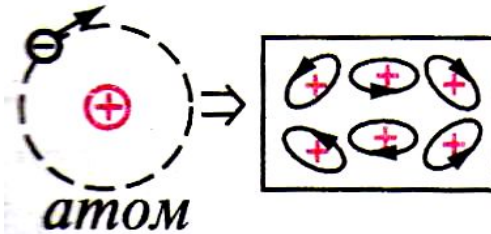
- *Табиғи магниттерде электр тогы болмайды, демек қозғалыстағы зарядтар жоқ. Олай болса, оларда магнит өрісі қайдан пайда болады?*



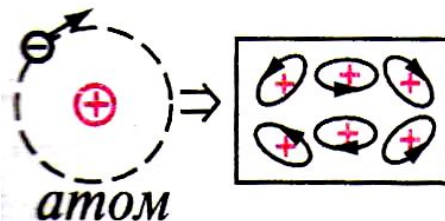
Поле постоянного магнита

Ампер гипотезасы. Элементар токтар

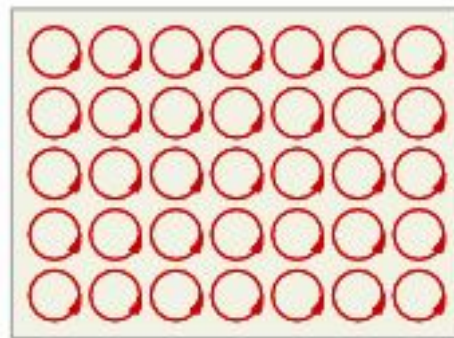
- *Ампер гипотезасы:*
- *Магниттің магниттік әсері оның ішіндегі тұйықталған элементар электр токтарымен түсіндіріледі.*



- а) Электрондардың бағыты реттелмеген болса, олардың тудырған магнит өрістері бір-бірін теңгереді (компенсациялайды), яғни дене магниттелмейді.



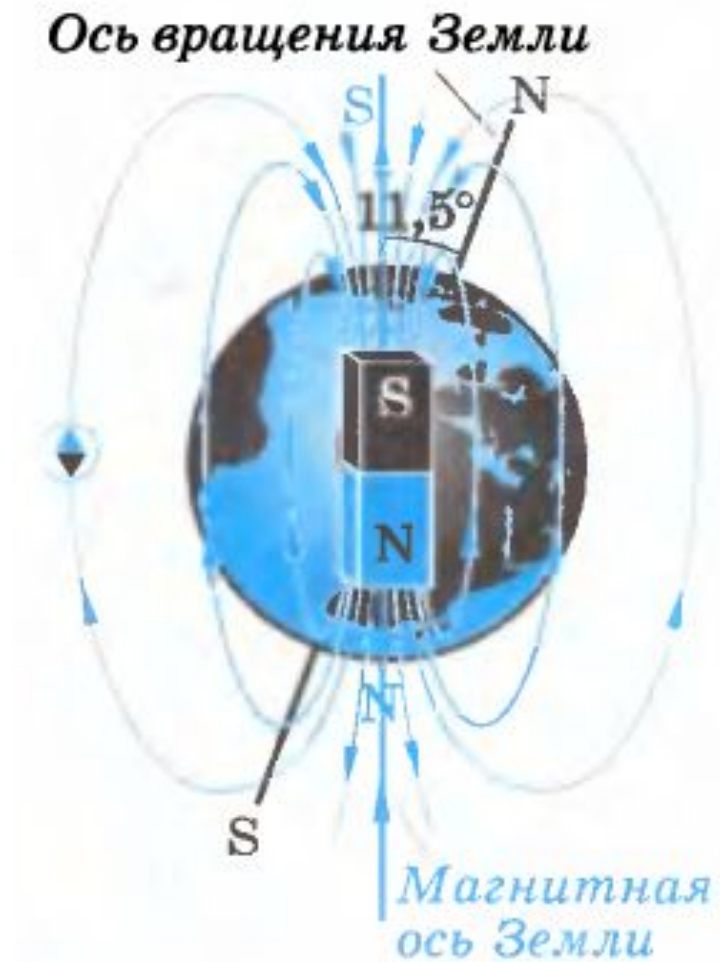
- б) Ал егер электрондардың бағыты реттелген болса, олардың тудырған магнит өрістері бір-бірін күшейтеді де, дене магниттеледі.



Элементарные токи магнита

- *Ампер гипотезасы бастапқыдағы үш құбылысты түсіндірді*
- 1. Температура жоғарылағанда магниттің магниттік күші әлсірейді
- 2. Магнитті сілкігенде магниттік күші әлсірейді
- 3. Магнит әрқашан екі полюстік (солтүстік және оңтүстік). Магнитті екіге бөлсек те қайтадан екі полюс пайда болады

Жердің магнит өрісі



Магниттік күштер



Магниттік күштер



Ампер күші



Лоренц күші

Ампер күші

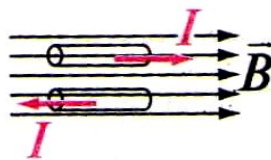


- Ампер күші \vec{F}_A (Н) - Магнит өрісінде тогы бар өткізгішке әсер етуші күш

$$F_A = BIl \sin \alpha$$

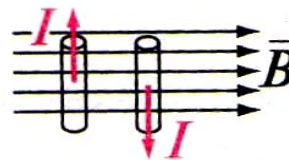
$$\alpha \Rightarrow (I \wedge B)$$

- B – магнит индукция векторының модулі
- I – өткізгіштегі ток күші
- l – өткізгіштің ұзындығы



$$\vec{F}_A = 0$$

$(\alpha = 0^\circ; 180^\circ)$



$$F_{A(\max)}$$

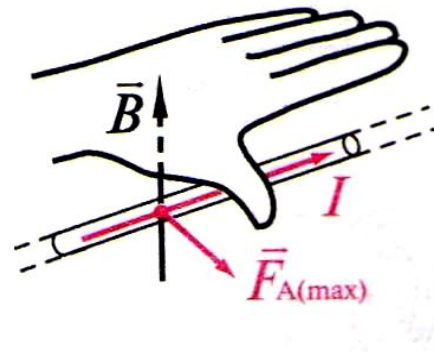
$(\alpha = 90^\circ)$



$$0 < \vec{F}_A < \vec{F}_{A(\max)}$$

Ампер күшінің бағытын анықтау

- *Сол қол ережесі:*



Сол қолдың алақанының орналасуы:

- *B векторы - алақанға кіретіндей*
- *I - токтың бағыты төрт саусақ бағытымен бағыттас*
- *F_A – бас бармақтың бағытымен бағыттас*

Мысал есеп 1

- Ұзындығы 15см түзу өткізгіш индукциясы 0,4Тл болатын біртекті магнит өрісіне енгізілген. Магнит индукциясы өткізгішке перпендикуляр бағытталған. Өткізгіштен өтетін ток күші 6А болса, оған әсер ететін Ампер күшін табыңыз

- Жауабы: 0,36 Н

Мысал 2

- Ұзындығы 20см түзу өткізгіш горизонтал орналасқан. Ток күші 1А. Егер магнит индукциясы 0,1Тл және өткізгішке 30° бұрыш жасай бағытталған болса, өткізгіш магнит өрісі қандай күшпен әсер етуде?

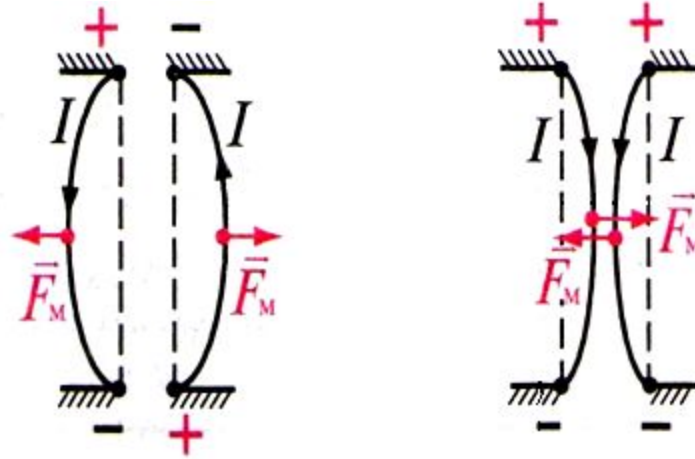
- Жауабы: 0,01 Н

Мысал 3

- Ампер күшінің бағытын көрсетіңіз



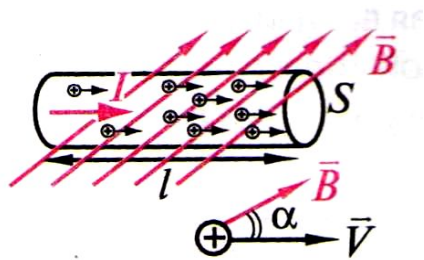
Магниттік өзара әсерлер



- Бағытталған токтар бір-біріне тартылады
- Қарама-қарсы токтар бір-бірінен тебіледі
- Тогы бар өткізгіш-тердің өзара әсерлесуі магниттік деп аталады.

Лоренц күші

- Лоренц күші $F_{Л}$ (Н) - магнит өрісіндегі әрбір зарядтқа әсер ететін магнит өрісінің күші



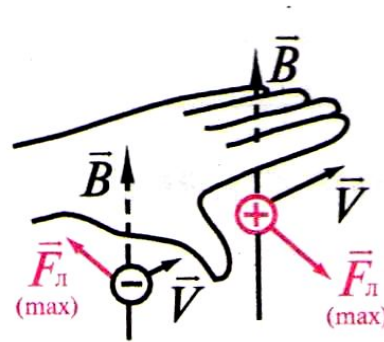
$$F_{Л} = q v B \sin \alpha$$

$$\alpha = (v \wedge B)$$

- B – магнит индукция векторының модулі
- q_0 – бөлшектің заряды
- v - бөлшектің жылдамдығы

Лоренц күшінің бағытын анықтау

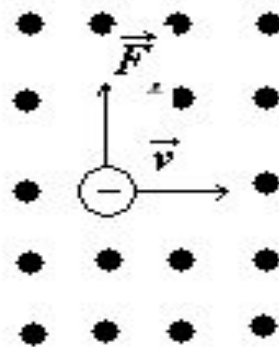
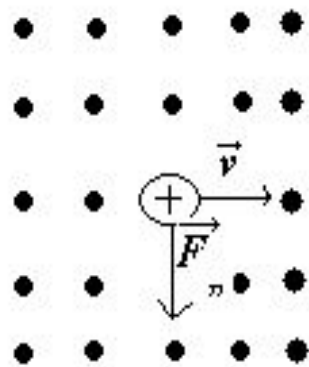
- *Сол қол ережесі:*



Сол қолдың алақанының орналасуы:

- *B векторы - алақанға кіреді*
- *v жылдамдық векторы - төрт саусақ бағытымен бағыттас*
- *Лоренц күші F - оң (+) заряд үшін бас бармақтың бағытымен сәйкес, ал теріс (-) заряд үшін бас бармақ бағытына қарама- қарсы*

Мысалы



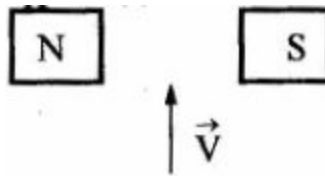
Мысал есеп 3

- Индукциясы $B=0,3$ Тл біртекті магнит өрісі координаттық жазықтықта X осімен бағытталған. Y осі бойымен $v=5 \cdot 10^6$ м/с жылдамдықпен қозғалып келе жатқан протонға әсер ететін Лоренц күшін есептеңіз

- Жауабы: $2,4 \cdot 10^{-13}$ Н

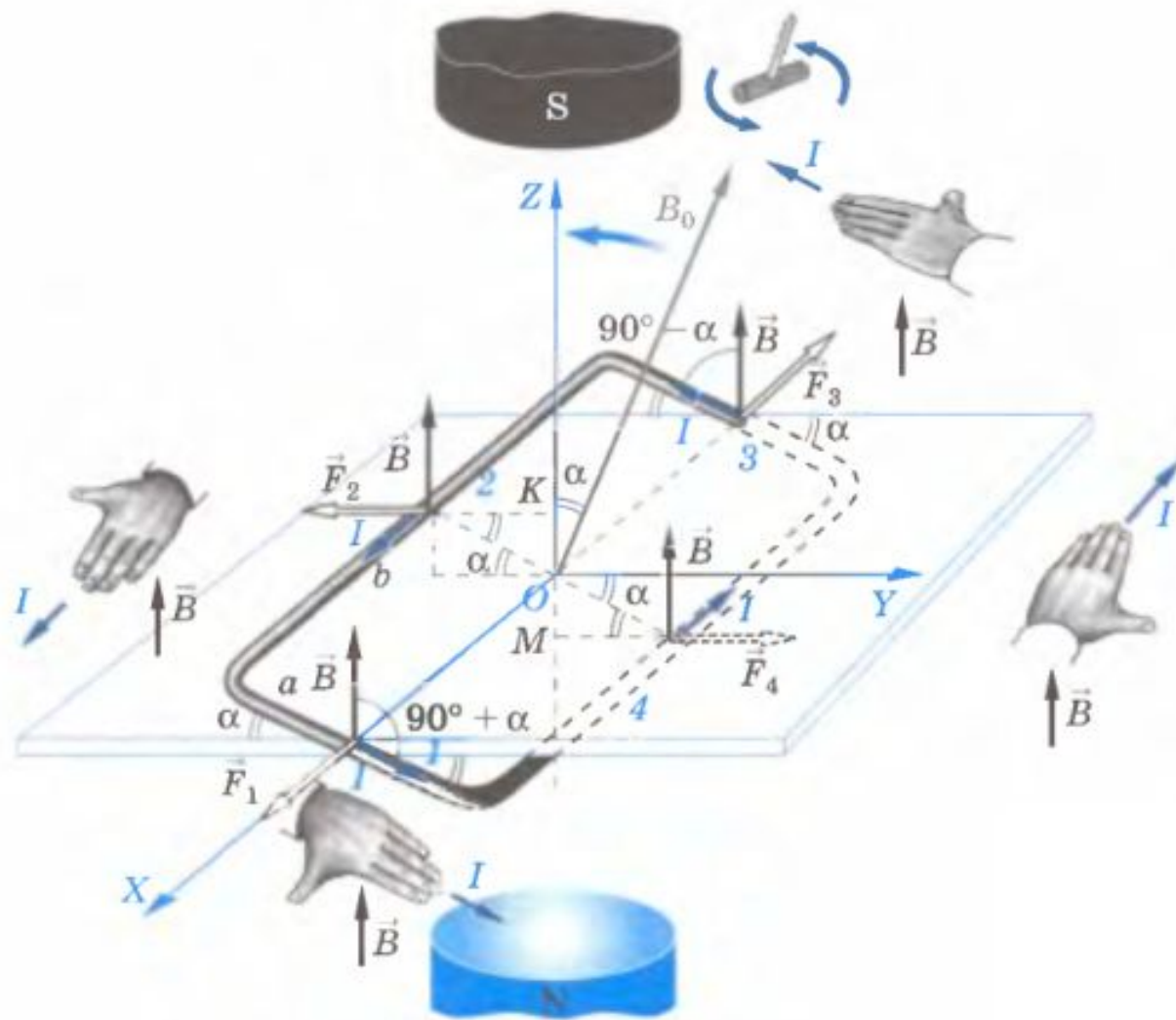
Мысал есеп 4

- Лоренц күшінің бағытын көрсетіңіз



- Қосымша ойдан есеп

Тоғы бар рамаға магнит өрісінің әсері



Тоғы бар раманы айналдырушы момент



$$M_{max} = BIS$$

- M – айналдырушы момент [Н·м]
- S – раманың ауданы [м²]

Электрлік мотор

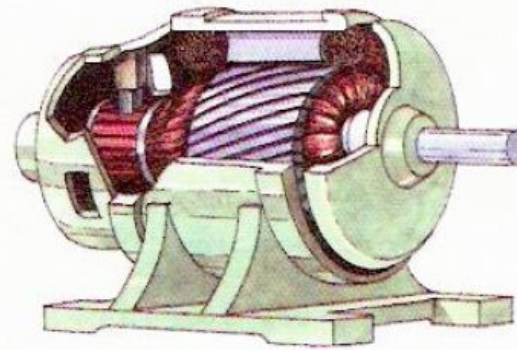


Figure 8.10 An electric motor converts electric energy into mechanical energy.

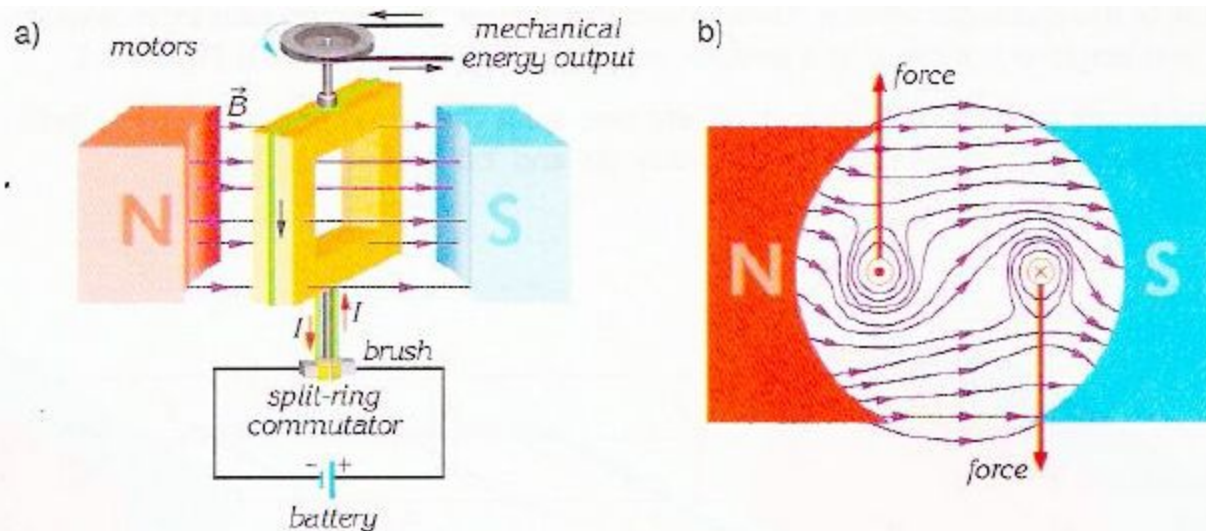


Figure 8.11 Electric motors use the principle of torque acting on a loop, to convert electric energy into mechanical energy.

Мысал есеп 5

- Қабырғасы 10см шаршы тәрізді рама индукциясы 0,1 Тл болатын магнит өрісінде орналасқан. Рамадан өтетін ток күші 5А болса, оған әсер ететін ең үлкен айналдырушы момент неге тең?

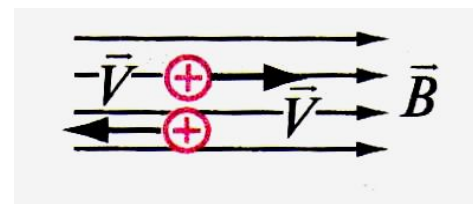
- Жауабы: 5 мН·м

Зарядталған бөлшектердің магнит өрісінде қозғалыс траекториясы

1. Егер зарядталған бөлшек магнит өрісі индукциясы сызықтарына параллель ұшып кірсе, онда ол бірқалыпты түзусызықты қозғалады. $v = \text{const}$

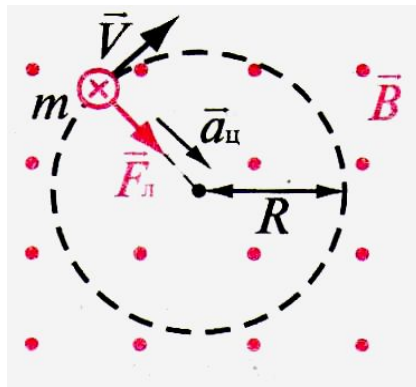
$$\vec{v} \uparrow \uparrow \vec{B}$$

$$\vec{F} = 0 \\ (a = 0)$$



2. Егер зарядталған бөлік магнит өрісі индукциясы сызықтарына перпендикуляр ұшып кірсе, ол шеңбер бойымен айнала бастайды

$$\vec{v} \perp \vec{B} \quad \vec{F}_l \perp \vec{v} \quad \alpha = 90^\circ$$



$$R = \frac{mv}{qB}$$

траектория радиусы

$$T = \frac{2\pi m}{qB}$$

айналу периоды

Егер заряд теріс болса, онда ол кері бағытта қозғалады!!!

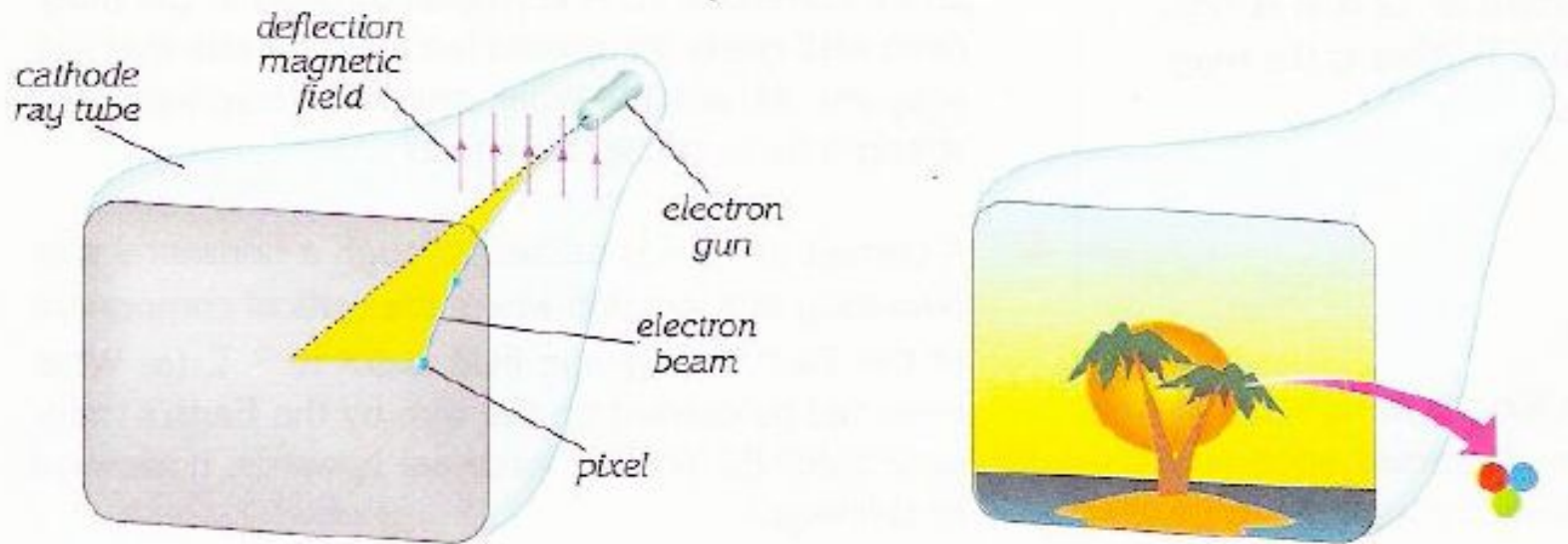
3. Егер зарядталған бөлшек магнит өрісі сызықтарына α бұрыш жасай енсе, онда ол **спираль бойымен немесе винт тәрізді траекториямен** қозғалады

$$0^\circ < \alpha < 90^\circ$$

$$\vec{v} = \vec{v}_\perp + \vec{v}_\parallel$$



Бөлшектердің қозғалыс траекториясының қолданылуы



Мысал есеп 6

- Индукциясы $B=0,3$ Тл біртекті магнит өрісіне $v=5 \cdot 10^6$ м/с жылдамдықпен протон перпендикуляр бағытта енеді. Протонның қозғалыс траекториясының радиусын және периодын табыңдар ($m_p=1,67 \cdot 10^{-27}$ кг)

- Жауабы:

$$R=17\text{см}$$

$$T=0,22\text{мкс}$$



- *Altyn Bilim* оқу курсымыздағы физикадан жаңа тақырыптар осылайша презентация түрінде проектормен көрсетіліп өтіледі.
- Мұндағы негізгі мақсат – оқушыға жай сөзбен айтып қана қоймай, оған суретпен, видеомен көрсетіп, барынша сабақты қызықты етіп түсіндіру.
- Тәжірибеміз көрсетіп отырғандай, оқушылардың презентация арқылы сабақты түсінуі және қабылдауы - өте жоғары және жеңіл