



1-бөлім: Магнетизм дегеніміз не?

• Магнетизм қайдан туындайды?

Кез-келген қозғалыстағы заряд айналасында магнит өрісін тудырады, сол себепті зарядталған сымның айналасында магнит өрісі болады. Алайда тұрақты магнит сияқты ішінде ток ағыны болмайтын материалдардағы магнит өрісі материал бөлшектерінің қасиетіне (“магнит моменті”) және атомның ішіндегі электрондардың қозғалысына байланысты болады. Әдетте оларда ток болмайды, бірақ кейбір материалдарда толық магнит өрісін алу үшін ток орналастырылуы мүмкін.

• Ұсынылатын фильм

- Магнит дегеніміз не?



Қосымша сұрақтар

С1. Магнетизм қандай өлшем бірлікпен өрнектеледі?

Магнетизмді әртүрлі өлшем бірліктермен өрнектеуге болады. Магнит өрісінің күші тесламен өлшенеді, тесла – үлкен мөлшерді көрсететін бірлік. Жердің магнит өрісі тесланың жүз мыңдаған үлесін алады, ал бірнеше тесланы алатын магниттердің өздері өте қуатты болады. Гаусс бірлігі кейде қолданылады, ол теслаға қарағанда ертерек шыққан және аз мөлшерді көрсетеді, 1 Тл 10000 Гс-қа тең.

С2. Магниттік монополь дегеніміз не?

Әрбір магниттің әрдайым оң және теріс полюсі болады. Бір полюсін оқшаулап тастауға болмайды. Магнитті ортасынан бөлсек, оң және теріс полюстері бар екі магнит пайда болады. Тек бір магниттік полюсі бар бөлшек магниттік монополь деп аталады. Ондаған жылдар бойғы зерттеулерге қарамастан, магниттік монополь табылмаған, бірақ ондай заттар бар деп болжанады. Пайымдаулар бойынша, Үлкен адронды коллайдерде жасалған тәжірибелердің бірі магниттік монопольдің бар екенін дәлелдейді.

• Магнетизмнің қандай түрлері бар?

Кейбір материалдар магнит өрісіне әсер етеді. Оны темір сияқты кейбір металдардың магнитке тартылуынан көре аламыз. Бұл магнетизмнің бір түрі ғана, ол ферромагнетизм деп аталады. Материалдар, сонымен қатар, парамагнитті және диамагнитті бола алады.

Ферромагнитті материалдар магнит өрісіне күшті тартылып, өзінің магниттік қасиетін өріс жойылғаннан кейін де сақтай алады. Сол себепті тұрақты магниттер ферромагнитті материалдардан жасалады. Темір, никель және кобальт – ферромагниттер.

Парамагнитті материалдар магнит өрісіне әлсіз тартылады. Олардың әсерлері өте аз болғандықтан, әдетте байқалмайды. Магнит өрісі жойылған кезде, парамагнитті материал магниттік қасиетін жоғалтады.

Диамагнитті материалдар магнит өрісінен тебіледі, бірақ әсері әдетте өте аз болады. Асқын өткізгіштер күшті диамагнетиктер болуы мүмкін, сондықтан қуатты магниттердің әсерінен жоғары көтеріле алады.

Қосымша сұрақтар

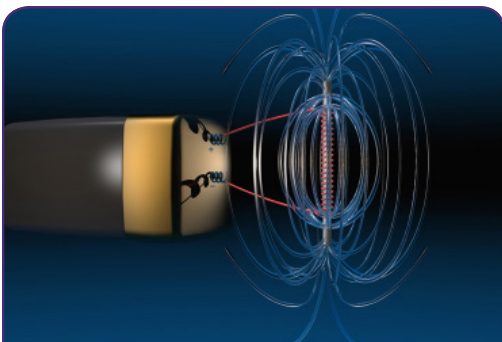
С3. Домен дегеніміз не?

Ферромагнитті материалда атомдарының магнит моменттері бірдей бағытталған аймақтар бар. Бірақ бұл аймақтардың әрқайсысы әртүрлі бағытта түзеледі, сол себепті материалдың жалпы магнит өрісі болмайды. Бұл аймақтар домендер деп аталады. Күшті магнит өрісі домендерді түзетуі мүмкін. Егер аймақтар түзетіліп тұрса, тіпті магнит өрісі сөнгеннен кейін де түзетілсе, материал “тұрақты” магнитке айналады. Материалды соққылау немесе жылыту домендерді қайтадан бейберекет тұрғызып, магниттік қасиетінен айырады.

С4. Кюри температурасы дегеніміз не?

Темір сияқты ферромагнитті материалдарды белгілі бір температурадан жоғары қыздырса, олар магниттік қасиетін жоғалтады. Ол температура Кюри температурасы деп аталады, темірдікі 770°C -қа тең. Егер материалды Кюри температурасынан төмен температураға түсірсе, ол қайтадан магнит өрісіне тартылады.

• Электромагниттер қалай жұмыс істейді?



Қарапайым электромагниттің магнит өрісі

• Ұсынылатын фильм

- Электромагнит дегеніміз не?

Кез-келген қозғалыстағы заряд магнит өрісін тудырады. Сымдардан ағып өтетін ток күші үлкен болмаса, магнит өрісі әлсіз болады. Бірақ сымды катушка қылып орау арқылы үлкен магнит өрісін алуға болады. Сондай-ақ, электромагнитке темір сияқты ферромагнитті материал таяқшасын енгізу арқылы магнит өрісін күшейтуге болады. Электромагниттер өрістің кернеулігі ретінде пайдалы, оны сымдағы токты арттыру немесе кеміту арқылы немесе айналма санын өзгерту арқылы басқаруға болады, және тұрақты магниттен айрмашылығы, электромагниттерді сөндіріп-қосуға болады. Электромагниттер көп жерлерде қолданылады, атап айтқанда, қозғалтқыштарда, дыбыс зорайтқыштарда және көлікті жабуға арналған орталық жүйедегі қуатты құлыптарда пайдаланылады.

Қуатты электромагниттерді асқын өткізгіш сымдармен жасауға болады. Асқын өткізгіштердің кедергісі болмайтындықтан, аса көп мөлшердегі токтың қолданылуына мүмкіндік береді, және олар қыздыруды болдырмайды. Өкінішке орай, асқын өткізгіштер өте төмен температураларда ғана жұмыс істейді.

Қосымша сұрақ

С5. Магниттер бөлшектерді үдеткіштерде қалай?

Электромагниттер бөлшектерді үдеткіштерде жиі қолданылады. Олар тудыратын магнит өрісі бөлшектерді қисықсызықты траекториямен қозғалту үшін пайдаланылады. Бөлшектер жиыны, сонымен қатар, квадруполь деп аталатын арнайы электромагниттер конфигурациясын қолдануға бағытталуы мүмкін. Олар бөлшектер жиынының айналасында әрбір полюс жолында ұқсас полюс орналасқан екі солтүстік және екі оңтүстік полюсті қолданады. Бұл магнит өрісін тудырады, ол бөлшектер орналасу центрінен алыстаған сайын арта түседі, яғни бөлшектер центрге орналасып, жиынға бағытталады.

2-бөлім: Магнетизмнің қолданылуы

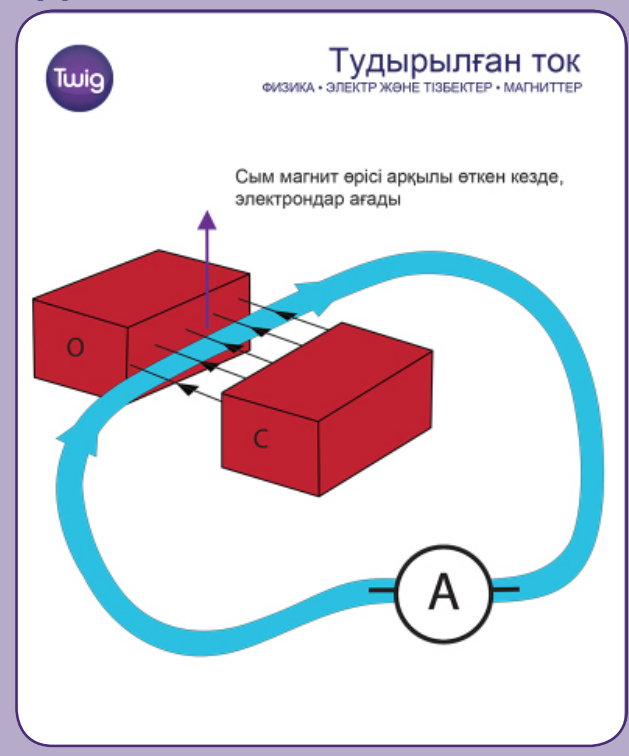
• Магниттер электр энергиясын өндіруде қалай қолданылады?

Электр энергиясы электр өткізгішті магнит өрісі арқылы қозғалтқанда пайда болады. Электр станцияларында бу немесе су үлкен турбиналарды айналдыру және генераторларды қозғалту үшін қолданылады. Бұл сымдарды магниттерге қарсы орналастырып (немесе магниттерді сымдарға қарсы орналастырып), магнит өрісінің өзгерісі сымдардағы электрондарды қозғалтып, электр тогын тудырады. Қазбалы отындарды қолданатын электр станцияларында көмір, мұнай мен табиғи газды жағып, алынған жылуды суды қайнату үшін пайдаланады. Нәтижесінде турбиналарды бұру үшін қажет бу шығады. Дәл солай, атом электр станцияларында реактордағы ядролық отынды жағу арқылы алынған жылуды суды қайнатып, бу алу үшін қолданады. Гидроэнергетика турбинаны айналдыру үшін суды пайдаланады.

• Ұсынылатын фильм

- Генераторлар қалай жұмыс істейді?

ДИАГРАММА 01:



• Магниттік-резонанстық томография дегеніміз не?

Магниттік-резонанстық томография (МРТ) адам ағзасын суретке түсіру үшін қуатты магниттерді қолданады. Онда адам ағзасындағы су молекулаларындағы протондар күшті магнит өрісінің әсерінен түзеледі. Өріс сөндірілген кезде, протондар бастапқы қалпына келіп, осы кезде бөлінген энергия анықталып, дененің ішіндегі ұлпалардың көрінісін алуға пайдаланылады.

МРТ-ның басқа сканерлеу құралдарынан айырмашылығы – рентген сәулелерін қолданбайды, сол себепті емделуші радиация әсеріне ұшырамайды. Бірақ емделушінің денесінде металл жоқ екендігі дәлелденуі керек, өйткені сканерлеу немесе медициналық импланттар кезінде металл магнит өрісінің әсерінен қозғалып, жарақатқа әкелуі мүмкін.

Қосымша сұрақ

С6. АӨКИҚ дегеніміз не?

Өте әлсіз магнит өрістері АӨКИҚ-пен (Асқын өткізгіш Кванттық Интерференциялық Құрылғы) өлшенеді. АӨКИҚ сымдардан өтетін екі түрлі құрылымды ток ағынын өлшейді, біріншісі Джозефсон байланыстары (жіңішке оқшаулағышпен бөлінген екі асқын өткізгіштен құралады) және осы тізбек арқылы магнит өрісінен өтетін ток. АӨКИҚ тесланың триллионнан бір бөлігінің бірнеше миллиондаған бөлігін ғана құрайтын магнит өрісін өлшей алады, сонымен қатар мидағы электр тогының әсерінен болатын өте әлсіз магниттік сигналдарды өлшеуде қолданылады. АӨКИҚ болашақта кішірек, арзанырақ әлсіз магнит өрісін пайдаланатын МРТ машиналарын жасауда қолданылуы мүмкін.

• Ұсынылатын фильм

- МРТ

Қосымша сұрақ

С7. Қан магнитті ме?

Қанның құрамында темір болғандықтан, қан магнитті деген болжам бар. Негізінде қанның құрамындағы темір гемоглобин деп аталатын ұзын молекуланың бөлігі ретінде болады, ол сол күйінде ферромагнитті болмайды, сондықтан магниттер қан айналымына әсер етпейді.

• **Магниттік көтерілу қалай жұмыс жасайды?**

ДИАГРАММА 02:



Диамангниттер – магнит өрісінен тебілетін материалдар, сол себепті тебілу күші дененің салмағынан артық болғанда, олар денелерді магниттердің үстінде көтеру үшін қолданылуы мүмкін. Оны өте қуатты магниттерсіз немесе өте күшті диамангнит болып табылатын материалдарсыз жасау өте қиын. Асқын өткізгіштер – диамангниттер, сондықтан магниттердің үстінде оңай көтеріле алады.

Кейбір пойыздар магниттік көтерілуді пайдаланады. Пойыз трассаның үстімен жүргізіледі, ол үйкелісті азайтады және өте жоғары жылдамдықтарға жетуге мүмкіндік береді. Бұған жетудің екі тәсілі бар. Асқын өткізгіштердің Электродинамикалық Алқалары (ЭДА) пойыздарда орналасқан, сол себепті жолдардағы электромагниттер тебіліп тұрады. Сонымен қатар Электромагниттік Алқалар (ЭМА) пойыздың бір бөлігі трассаның айналасына және төменгі бөлігіне жеткенде қолданылады. Пойыздың бұл бөлігіндегі электромагниттер трассаның төменгі бөлігіндегі катушкаға тартылады. Бұл поезды трассадан көтеріп, жоғарыға қарай итереді.



Шинкансэн оқ-пойызының жылдамдығы 443 км/сағ-қа дейін жете алады

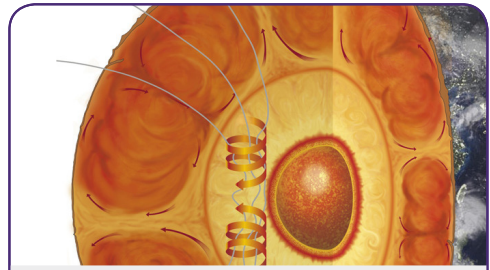
• **Ұсынылатын фильм**

- Маглев пойыздары

3-бөлім: Жердің магнит өрісі

• Жердің магнит өрісін не тудырады?

Жердің магнит өрісі бар, ол бізді күн желінен, Күннен шығатын зиянды бөлшектер ағынынан қорғайды. Бұл Жердің сыртқы ядросындағы балқыған темірдің ағынына байланысты болады. Жердің магнит өрісі компасты қолдануға мүмкіндік береді, ол еркін қозғалатын, өрістің бағытына қарай бағытталаатын кішкентай магнит арқылы жұмыс істейді. Солтүстікті көрсететін магниттің соңы солтүстік полюс деп аталады. Бірақ қарама-қарсы полюстер тартылады, демек солтүстікте орналасқан магнит полюсі, шындығында, Жердің магнит өрісінің оңтүстік полюсіне сәйкес келеді.



Жердің магнит өрісі сыртқы ядросындағы балқытылған темір ағынынан туындайды

Қосымша сұрақтар

С8. Басқа ғаламшарларда магнит өрісі бар ма?

Күн жүйесіндегі көптеген ғаламшарларда магнит өрісі бар. Марста жоқ, өйткені оның балқыған ядросындағы қажетті қозғалыс тоқтаған. Бұрын Марста магнит өрісі болған, бірақ оның қазір неліктен жоқ екендігі әлі анықталмады.

Айда магнит өрісі жоқ деуге болады. Онда Айдың бетіндегі магниттелген тастардың әсерінен өте әлсіз магнит өрісі түзіледі. Ай пайда болғанда, яғни оның ядросында ток ағып тұрғанда, онда магнит өрісі болған болуы мүмкін.

С9. Солтүстік шұғыла дегеніміз не?

Күннің зиянды бөлшектері Жерге жетіп, Жердің магнит өрісімен әрекетке түседі. Магнит өрісі бөлшектердің жылдамдығын арттырып, ауаның молекулаларымен түйісіп, оларды қоздырады. Бұл молекулалар кейін жарық шығарып, түнде жарықтың керемет көрінісі болады. Бұл тек солтүстікте көрінеді, оны Солтүстік шұғыла немесе Солтүстік полярлық шұғыла дейді, ал оңтүстікте оны Оңтүстік полярлық шұғыла дейді. Бұған ұқсас жағдайлар Күн жүйесіндегі басқа ғаламшарлардан және олардың серіктерінен байқалған.

С10. Компас қалай жұмыс жасайды?

Компастың ішінде магнит бар, ол сыртқы магнит өрісіне сәйкес бұрылып, айналып тұрады. Бұл оның ортасындағы магниттің көмегімен жасалады, ол әрдайым бұрылып тұрады. Магнит Жердің өрісімен сәйкес келіп, солтүстіктен оңтүстікке бағытталады, бұл солтүстікке және оңтүстікке жүруге бағыт және нұсқау береді. Магниттің солтүстік полюсі Жердің солтүстік магниттік полюсіне бағытталады.

Ортасына магнит қойылған қарапайым компасты түсіну қиынға соғады. Себебі магнит кері алынбастан бұрын қозғалғанда, дұрыс бағыттан жаңылуы мүмкін. Біраздан кейін қайтадан дұрыс бағытты береді, осылайша бұл тербелу бірнеше уақытқа созылуы мүмкін. Сол себепті компастар көбінесе тербелісті азайтып, магниттің дұрысталуын тездететін су секілді сұйықтықпен толтырылады.

• Полюстардағы өзгерістер дегеніміз не?

Жердің магниттік полюстері уақыт өте келе жайырақ қозғалады және жүздеген жылдар бойы бір бағытты сақтап тұрады. Соңғы өзгеріс 800 000 жыл бұрын болды, ал келесі өзгерістің қашан болатынын болжау мүмкін емес, себебі өзгерістер арасындағы уақыт бірнеше жүздеген жылдарға созылады, тіпті одан да көп болады. Өзгеріске қажет уақыт бірнеше жылдардан 10 000 жылға дейін созылады. Полюстық өзгерістердің қандай әсері бар екендігі әлі күнге дейін белгісіз, бірақ Жердегі өмір көптеген өзгерістерді бастан кешіргені анық.

• Ұсынылатын фильм

- Жер полюстерінің жылжуы

Қосымша сұрақтар

C11. Археомагниттер қайда кездеседі?

Кейбір артефакттардың жасын біздің Жердің магнит өрісі туралы білімдеріміз арқылы білуге болады. Магнитті материалдарды жылытқанда, ондағы бөлшектердің сәйкестігі жойылады. Ол кезде бөлшектер Жердің магнит өрісі сияқты сыртқы магнит өрісінің әсерінен қайта сәйкестенуі мүмкін. Егер материал суып кетсе, сәйкестік “қатып” қалады, сондықтан Жердің магнит өрісі жылытулы болды деген қорытындыға келеміз.

Уақыт өте келе Жердің магнит өрісі өзгергенін білеміз. Бұл қыздырылған артефакттардың, мысалы ошақтағы кірпіштің жасын материалдағы магнит өрісінің бағыты мен Жердің магнит өрісі сол бағытпен сәйкестендірілген уақытты табу арқылы анықтауға болады.

• Магниттік еңіс және магниттік ауытқу дегеніміз не?

Компасты қолданған кезде Солтүстік полюс солтүстік магниттік полюс сияқты сол жақта орналаспағанын білу керек. Сол себепті солтүстік магниттік полюс шын мәнінде солтүстікпен сәйкес келмейді. Шындығында, бірнеше градусқа өзгеріс болуы мүмкін. Бұл магниттік ауытқу деп аталады және навигациялық қателіктер кетпес үшін карталарда жиі көрсетіледі.

Оған қоса, Жердің магнит өрісі Жердің бетіне параллель емес, ол оңтүстік жартышарда жоғары бағытталған және солтүстік жартышарда төмен бағытталған. Магниттік еңіс деп магнит өрісінің Жерге қатысты ауытқыған бұрышын айтады.



Компастар өздігінен Жердің магнит өрісімен сәйкестенеді

ДИАГРАММА 03:



• Тест

Магнит дегеніміз не?

Негізгі

• Төмендегілердің қайсысы тұрақты магнит жасау үшін қолданылмайды?

- A – кобальт
- B – никель
- C – мыс
- D – темір

• Магниттің қанша полюсі бар?

- A – 1
- B – 2
- C – 3
- D – 4

• Ұқсас полюстер не істейді?

- A – тебіледі
- B – тартылады
- C – ешқандай әрекет болмайды
- D – полюстердің түріне байланысты

• Төмендегілердің қайсысында магнит қолданылмайды?

- A – металл қалдықтарының қоймасында металды жинайтын машинада
- B – компастарда
- C – дыбыс зорайтқыштарда
- D – шәйнектерде

Тереңдетілген

• Электромагниттердің қандай артықшылығы бар?

- A – оларды қосуға және өшіруге болады
- B – оларды кез-келген материалдан жасауға болады
- C – олардың магниті ұзаққа сақталады
- D – магниттегі полюстердің санын қадағалауға болады

• Төмендегілердің қайсысы адам ағзасын суретке түсіру үшін магнит өрісін пайдаланады?

- A – ЭСТ
- B – ПЭТ
- C – МРТ
- D – термография

• Неліктен Жерде магнит өрісі бар?

- A – оның қатты темір ядросы бар
- B – ол электрленген
- C – оның сұйық темір ядросы бар
- D – оның үлкен гравитациялық өрісі бар

• Компас қалай жұмыс жасайды?

- A – ол жердің магнит өрісімен сәйкес келеді
- B – ол бір ғана полюсі бар магниттен тұрады
- C – ол Жердің айналу бағытымен сәйкес келеді
- D – оның құрамында электрленген металл бар

Электромагнит дегеніміз не?
Негізгі

• Төмендегілердің қайсысында магнит қолданылмайды?

- A – көлік стартерлерінде
- B – компастарда
- C – дыбыс зорайтқыштарда
- D – шәйнектерде

• Электромагниттердің қандай артықшылығы бар?

- A – оларды қосуға және өшіруге болады
- B – оларды кез-келген материалдан жасауға болады
- C – олардың магниті ұзаққа сақталады
- D – магниттегі полюстердің санын қадағалауға болады

Тереңдетілген

• Электромагнит қалай жасалады?

- A – екі металдың қиылысы қыздырылады
- B – ток катушка арқылы өткізіледі
- C – екі зарядталған пластиналар арасы саңылаумен бөлінеді
- D – металл бөлігі магнит өрісінің әсерінен қыздырылады

• Сымның айналасындағы магнит өрісінің формасы қандай?

- A – сымның бойымен бағытталған
- B – сымнан бері қарай бағытталған
- C – шеңбер тәрізді айналады
- D – ол үнемі өзгеріп тұрады

• Төмендегілердің қайсысы электромагниттің күшін арттыра алмайды?

- A – темір таяқша қосу
- B – магнитті үнемі сөндіріп-қосу
- C – көбірек катушка қосу
- D – токты арттыру

• Жауаптар

Магнит дегеніміз не?

Негізгі

• Төмендегілердің қайсысы тұрақты магнит жасау үшін қолданылмайды?

A – кобальт

B – никель

D – темір

• Магниттің қанша полюсі бар?

A – 1

C – 3

D – 4

• Ұқсас полюстер не істейді?

B – тартылады

C – ешқандай әрекет болмайды

D – полюстердің түріне байланысты

• Төмендегілердің қайсысында магнит қолданылмайды?

A – металл қалдықтарының қоймасында металды жинайтын машинада

B – компастарда

C – дыбыс зорайтқыштарда

Тереңдетілген

• Электромагниттердің қандай артықшылығы бар?

B – оларды кез-келген материалдан жасауға болады

C – олардың магниті ұзаққа сақталады

D – магниттегі полюстердің санын қадағалауға болады

• Төмендегілердің қайсысы адам ағзасын суретке түсіру үшін магнит өрісін пайдаланады?

A – ЭСТ

B – ПЭТ

D – термография

• Неліктен Жерде магнит өрісі бар?

A – оның қатты темір ядросы бар

B – ол электрленген

D – оның үлкен гравитациялық өрісі бар

• Компас қалай жұмыс жасайды?

B – ол бір ғана полюсі бар магниттен тұрады

C – ол Жердің айналу бағытымен сәйкес келеді

D – оның құрамында электрленген металл бар

Электромагнит дегеніміз не?
Негізгі

• Төмендегілердің қайсысында магнит қолданылмайды?

A – көлік стартерлерінде

B – компастарда

C – дыбыс зорайтқыштарда

D – шәйнектерде

• Электромагниттердің қандай артықшылығы бар?

A – оларды қосуға және өшіруге болады

B – оларды кез-келген материалдан жасауға болады

C – олардың магниті ұзаққа сақталады

D – магниттегі полюстердің санын қадағалауға болады

Тереңдетілген

• Электромагнит қалай жасалады?

A – екі металдың қиылысы қыздырылады

B – ток катушка арқылы өткізіледі

C – екі зарядталған пластиналар арасы саңылаумен бөлінеді

D – металл бөлігі магнит өрісінің әсерінен қыздырылады

• Сымның айналасындағы магнит өрісінің формасы қандай?

A – сымның бойымен бағытталған

B – сымнан бері қарай бағытталған

C – шеңбер тәрізді айналады

D – ол үнемі өзгеріп тұрады

• Төмендегілердің қайсысы электромагниттің күшін арттыра алмайды?

A – темір таяқша қосу

B – магнитті үнемі сәндіріп-қосу

C – көбірек катушка қосу

D – токты арттыру