



INDUKSIYA VEKTORINING OQIMI, AMPER QONUNI, AMPER QONUNIGA MISOLLAR

Mamatova Go‘zaloy Jo‘ramirzayevna

Andijon davlat pedagogika instituti

Fizika va texnologiya kafedrası v.b.dotsenti.

Odilova Gulsevar Lutfullojon qizi

Andijon davlat pedagogika instituti

Kimyo yo‘nalishi talabasi.

Abduxoshimova Gulzodaxon Muzaffarjon qizi

Andijon davlat pedagogika instituti

Kimyo yo‘nalishi talabasi.

Annotatsiya: Ushbu mavzuda magnit induksiya vektorining oqimi tushunchasi, Amper qonuni va uning elektromagnit maydonlardagi ahamiyati yoritilgan. Amper qonunining nazariy asoslari va matematik ifodasi ko‘rib chiqilib, turli fizik holatlar uchun misollar orqali amaliy qo‘llanilishi tahlil qilinadi. Mavzu fizika fanida elektromagnetizm bo‘limining muhim qismidir.

Аннотация: В данной теме рассматриваются понятия потока вектора магнитной индукции, закон Ампера и его значение в электромагнитных полях. Представлены теоретические основы и математическое выражение закона Ампера, а также приведены практические примеры его применения в различных физических ситуациях. Тема является ключевой частью раздела электромагнетизма в физике.

Annotation: This topic explores the concept of the magnetic induction vector flux, Ampère's law, and its significance in the context of electromagnetic fields. The theoretical foundation and mathematical formulation of Ampère's law are discussed, along with practical examples illustrating its application in various physical scenarios. This topic is a crucial part of the electromagnetism section in physics.



Kalit soʻzlar: Magnit induksiya vektori, Induksiya oqimi, Amper qonuni, magnit maydon, elektr toki, elektromagnetizm, Sirkulyatsiya, oʻtkazgich, Elektromagnit qurilmalar.

Ключевые слова: Вектор магнитной индукции, Индукционный ток, Закон Ампера, магнитное поле, электрический ток, электромагнетизм, Циркуляция, проводник, Электромагнитные устройства.

Keywords: Magnetic induction vector, Induction current, Ampere's law, magnetic field, electric current, electromagnetism, Circulation, conductor, Electromagnetic devices.

Kirish: Elektromagnit maydonlar nazariyasida magnit induksiya vektori tushunchasi muhim oʻrin tutadi. Bu vektor magnit maydonning yoʻnalishi va intensivligini tavsiflaydi. Induksiya vektorining oqimi esa bu vektorning berilgan sirt orqali qanday "oqib oʻtishini" koʻrsatadi. Mazkur maqolada biz induksiya vektorining oqimi nima ekanligi, uni qanday aniqlash, fizik maʼnosi va qoʻllanish doiralari haqida batafsil toʻxtalamiz.

Induksiya vektori tushunchasi: Magnit induksiya vektori (odatda B bilan belgilanadi) — bu magnit maydonning asosiy vektoriy oʻlchovidir. U magnit maydon kuchini va yoʻnalishini koʻrsatadi va SI birliklar tizimida tesla (T) bilan oʻlchanadi.

Agar magnit maydon mavjud boʻlsa, bu hududdagi har bir nuqtaga magnit induksiya vektori tegishli boʻladi.

Induksiya vektorining oqimi nima: Induksiya vektorining oqimi — bu magnit maydonning berilgan yopiq yoki ochiq sirt orqali qanday oʻtishini ifodalovchi kattalikdir. U quyidagicha aniqlanadi:



$$\Phi_B = \int_S \vec{B} \cdot d\vec{S}$$

Bu yerda:

- Φ_B — magnit oqim (induksiya vektorining oqimi),
- $\vec{B}$ — magnit induksiya vektori,
- $d\vec{S}$ — sirt elementining vektorli ifodasi (yo'nalishi sirtning tashqi normaliga to'g'ri keladi),
- $\cdot$ — skalyar ko'paytma (dot-product),
- $\int_S$ — bu integral butun sirt bo'ylab o'tkaziladi.

Oddiy hol uchun: Agar magnit induksiya vektori sirtga nisbatan bir xil bo'lsa va sirt tekis bo'lsa, quyidagi oddiy formula ishlatiladi:

$$\Phi_B = B \cdot S \cdot \cos(\theta)$$

Bu yerda:

- B — magnit induksiya vektorining moduli (kuchi),
- S — sirtning yuzasi,
- θ — induksiya vektori bilan sirtning normal vektori orasidagi burchak.

Maxsus hollarda, magnit maydonning yopiq sirt orqali umumiy oqimi doimo nolga teng bo'ladi:

$$\oint_S \vec{B} \cdot d\vec{S} = 0$$

Bu Gaussning magnit maydon uchun teoremasi bo'lib, magnit zaryadlarning mavjud emasligini (ya'ni magnit monopollarning yo'qligini) bildiradi. Boshqacha aytganda, magnit kuch chiziqlari doimo yopiq bo'ladi — ular boshlanish yoki tugash nuqtasiga ega emas.

Andre-Mari Amper (1775–1836) — fransuz fizigi. Lionlik (Fransiyadagi shahar) savdogar oilasida dunyoga kelgan. Ajoyib oilaviy kutubxonasiga ega uy ta'limini olgan. (Xususan, ko'zga ko'ringan matematiklarning asarlarini asl nusxada o'qish uchun lotin tilini mustaqil o'rgangan.) Fransuz ta'lim tizimida katta mansab



qozonganki, Napoleon Bonapart boshchiligidagi Fransiya universitetlar tizimining bosh inspektori etib tayinlangan. Amper o'zining elektrodinamik izlanishlari haqida xulosa qilgan va aniq matematik formulirovka bergan eng mashxur ishi "Tajribalar orqali kelib chiqqan elektrodinamik hodisalar nazariyasi" 1827-yilda chop etilgan.

Amper qonuni – bir-biridan muayyan masofada joylashgan o'tkazgichlarning kichik bir qismidan oqayotgan ikki tokning o'zaro mexanik ta'siri haqidagi qonun.

19-asr boshlarida tabiiy fanlar rivojining eng asosiy bo'limlaridan biri xuddi bir-biri bilan mos kelmaydigandek ko'rinadigan elektr va magnit hodisalari o'rtasidagi munosabatni aniqlash bo'lgan.

Xans Kristian Ersted elektr toki o'tayotgan sim magnit strelkasini og'dirishini tajribaviy asosda ko'rsatib berdi. Andre-Mari Amper bu hodisaga shunchalik qiziqqanki, magnetizm va elektr o'rtasidagi bog'liqlik borasida chuqur tajribaviy va matematik izlanishlar olib borgan. Natijada, uning ismi bilan ataluvchi qonun vujudga keldi.

Amper tomonidan o'tkazilgan asosiy tajriba yetarlicha sodda: u ikki to'g'ri simni yonma-yon qo'ygan hamda undan elektr toki o'tkazgan. Ayon bo'ldiki, simlar o'rtasida tokning yo'nalishiga qarab tortishish yoki itarishish kuchi hosil bo'lar ekan. Albatta, bunday xulosaga kelish uchun peshonangiz 7 qarich bo'lishi shart emas. Yetarlicha kuchli tokda simlar rostdan ham itarishishi yoki tortishishini oddiy ko'z bilan ko'rish mumkin. Lekin Amper ehtiyotkor o'lchovlar orqali mexanik o'zaro ta'sir kuchi tok kuchiga proporsional ekanligini va ular orasidagi masofa kattalashgani sayin bu kuch kichrayib borishini aniqlashga muvaffaq bo'ldi. Bundan kelib chiqqan holda Amper kuzatilayotgan kuch magnit maydon hosil bo'lishi bilan ifodalanishini xulosaladi.

Amper bu hodisani quyidagiga o'xshash holda izohladi: simdagi elektr toki magnit maydon hosil qiladi va uning kuch chiziqlari konfiguratsiyasi sim atrofida konsentrik aylanalarni namoyish qiladi. Ikkinchi sim magnit maydon ta'siriga tushib qoladi va unda harakatlanuvchi elektr zaryadlarga ta'sir qiluvchi kuch vujudga keladi. Bu kuch sim yasalgan metall atomlariga uzatiladi, natijada sim egiladi. Shu tariqa, Amper tajribasi elektr va magnetizm tabiati haqidagi ikkita bir-birini to'ldiruvchi



faktlarni ko'rsatib beradi: birinchidan, istalgan elektr toki magnit maydon hosil qiladi; ikkinchidan, magnit maydonlar harakatlanuvchi elektr zaryadlariga kuch bilan ta'sir o'tkazadi. Bularning birinchisi bugungi kunda Amper qonuni deb ataladi va bu qonun Biosavarlappas qonuni bilan chambarchas bog'liqdir. Aynan shu ikki qonun asosida keyinchalik elektromagnit maydon nazariyasi qurildi. Agar Amper qonuni kengroq talqin qilinsa, unda fazoda joylashgan yopiq elektr zanjir atrofida magnit maydonni vujudga keltirishini tushunib olish mumkin. Uning intensivligi zanjirdan o'tgan elektr tokiga va zanjir ichidagi maydonga proporsionaldir. Ya'ni, masalan, to'g'ri chiziqdan iborat alohida sim atrofida tok tufayli simgacha bo'lgan masofa r ga teng B induksiyali magnit maydon hosil bo'lsa, bunday simning aylana zanjirdagi tutashuvi bu maydonlarning zanjir ichida, tokli yopiq simda qo'shilish yo'lida (ilmiy til bilan aytganda *integratsiya* yo'lida) zanjir ichidagi magnit maydon intensivligi sifatida $\pi r^2 B$ qiymatni qabul qilamiz, bunda πr^2 — doiraviy berk kontur yuzasi. Amper qonuni bo'yicha bu kattalik zanjirdagi tok kuchiga ham proporsional bo'ladi.

Aslini olganda, siz Andre-Mari Amper ismi bilan balki o'zingiz bilmagan holda bir necha marta duch kelgandirsiz. Uyingizdagi istalgan elektr jihozini olib qarang — unda yozilgan elektrotexnik xususiyatlarini payqaysiz. Masalan, quyidagidek: “~220V 50Hz 3,2 A”. Bu deganiki, qurilma 50 gertz chastotaga ega 220 voltli o'zgaruvchan standart elektr tarmog'ida foydalanish uchun mo'ljallangan. U iste'mol qiladigan tok kuchi 3,2 *amporni* tashkil qiladi. Tok kuchining birligi amper (qisqartmasi — A) ham olim sharafiga nomlangan.

Birlikning rasmiy belgilanishi Amper tomonidan qilingan asl tajribadan kelib chiqadi. Vakuumda bir-biridan bir metr uzoqda joylashgan ikkita parallel to'g'ri chiziqli simlardan o'tayotgan tok kuchi o'tkazgichning har bir metr uzunligida 2×10^{-7} nyuton kuchni hosil qila oladigan tok kuchiga ega. (Barcha ilmiy birliklarning belgilanishi mana shunday qat'iy formulirovkada bo'ladi. Albatta, bu yerda gap cheksiz uzunlik va ko'ndalang kesimi ahamiyatsiz darajada kichik bo'lgan “ideal o'tkazgichlar” haqida gap bormoqda.) Ha, aytgancha, 1 amper kuchli tokda o'tkazgichning istalgan nuqtasidan bir soniyada tahminan 6×10^{23} dona elektron oqib o'tadi.



FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Karimov, O. M., G'ulomov, S. Q. – *Umumiy fizika kursi. II kitob: Elektr va magnit hodisalar.* – Toshkent: “O‘zbekiston”, 2017.
2. Raxmatullaev, M. – *Fizika: Elektromagnitizm.* – Toshkent: “Fan va texnologiya”, 2014.
3. Kadirov, M. va boshqalar – *Fizika darsligi (Akademik litseylar uchun).* – Toshkent, 2019.
4. Resnick, Halliday, Krane – *Fizika. II jild: Elektromagnetizm va optika.* – O‘zbek tiliga tarjima, Toshkent, 2018.
5. Internet manbalari:
Internet resurslari
 1. www.nature.com
 2. www.fizmat.uz
 3. www.khanacademy.org (Electromagnetism bo‘limi)
 4. <https://sinaps.uz/maqola/2798/>