

Parallel toklarning o'zaro magnit ta'siri mavzusiga doir masalalar yechish. Ferromagnetiklar mavzusiga doir masalalar yechish.

Nazariy qism

Tokli konturning magnit momenti $p = IS$ bunda S — kontur yuzi, shu sababli $M = BIS \sin \alpha$ I_1 va I_2 tok o'tayotgan ikkita parallel to'g'ri o'tkazgichlar o'zaro $F = \frac{\mu_0 \mu I_1 I_2 l}{2\pi d}$ kuch bilan ta'sir qiladi, bunda l — o'tkazgichlar uzunligi, d — o'tkazgichlar oralig'i.

Tokli o'tkazgichning magnit maydonida siljish ishi $dA = Id\Phi$ bunda dF — o'tkazgich harakatida u bilan kesishgan magnit induksiyasi oqimi.

Magnit maydonida v tezlik bilan harakat qilayotgan zaryadlangan zarrachaga ta'sir etuvchi kuch quyidagi Lorens formulasidan aniqlanadi:

$$F = qBv \sin \alpha$$

bunda q — zarracha zaryadi, α — zarracha harakati yo'nalishi bilan magnit maydoni yo'nalishi orasidagi burchak.

Magnit maydoniga tik joylashtirilgan plastinka bo'ylab tok o'tayotganda, unda $U = K \frac{IB}{a} = \frac{IB}{ne a}$

ko'ndalang potentsiallar ayirmasi hosil bo'ladi, bunda a — plastinka qalinligi, V — magnit maydoni induksiyasi va $K = \frac{1}{ne}$ Xoll doimiysi bo'lib, u tok o'tishiga yordam beruvchi zarrachalar konsentratsiyasi p va ular zaryadi e ning teskari qiymatidir. K va materialning solishtirma o'tkazuvchanligi $\sigma = \frac{1}{\rho} = ne v$ ni aniqlab, tok o'tishiga yordam beruvchi zarrachalar harakatchanligi v ni aniqlash mumkin. Elektromagnit induksiya hodisasi kontur bilan o'ralgan yuzdan o'tuvchi magnit induksiyasi oqimi F ning har qanday o'zgarishida ham induksion e. yu.k. hosil bo'lishidir. Induksion e. yu. k. ning qiymati quyidagi tenglamadan topiladi: $\mathcal{E} = -\frac{d\Phi}{dt}$

Magnit induksiyasi oqimini, konturning o'zidagi tok kuchini kamaytirish yoki ko'paytirish (o'zinduksiya hodisasi) orqali o'zgartirish mumkin. Bunda o'zinduksion e. yu. k. quyidagi formuladan topiladi: $\mathcal{E} = -L \frac{dI}{dt}$ bunda L — kontur induktivligi (o'zinduksiya koeffitsienta). Solenoidning induktivligi $L = \mu_0 \mu n^2 l S$

bunda l - solenoid uzunligi, S -solenoid ko'ndalang kesimining yuzi, n - solenoidning uzunlik birligiga to'g'ri keladigan o'ramlar soni. Umumiy magnit oqimiga ega bo'lgan ikkita solenoidning o'zaro induktivligi $L_{12} = \mu_0 \mu n_1 n_2 S l$ ga teng bo'lib, bunda p_1 va p_2 solenoidlarning uzunlik birligidagi o'ramlar soni. Induksion tok hosil bo'lganda o'tkazgichning ko'ndalang kesimidan dt vaqtda o'tadigan elektr miqdori $dq = -\frac{1}{R} d\Phi$ ga teng.

Auditoriyada yechiladigan masalalar

Tokli konturning magnit momenti $p = IS$ bunda S — kontur yuzi, shu sababli $M = BIS \sin \alpha$ I_1 va I_2 tok o'tayotgan ikkita parallel to'g'ri o'tkazgichlar o'zaro $F = \frac{\mu_0 \mu I_1 I_2 l}{2\pi d}$ kuch bilan ta'sir qiladi, bunda l – o'tkazgichlar uzunligi, d – o'tkazgichlar oralig'i.

Tokli o'tkazgichning magnit maydonida siljish ishi $dA = Id\Phi$

bunda dF —o'tkazgich harakatida u bilan kesishgan magnit induksiyasi oqimi.

Magnit maydonida v tezlik bilan harakat qilayotgan zaryadlangan zarrachaga ta'sir etuvchi kuch quyidagi Lorens formulasidan aniqlanadi:

$$F = qBv \sin \alpha$$

bunda q - zarracha zaryadi, α —zarracha harakati yo'nalishi bilan magnit maydoni yo'nalishi orasidagi burchak.

Magnit maydoniga tik joylashtirilgan plastinka bo'ylab tok o'tayotganda, unda $U = K \frac{IB}{a} = \frac{IB}{ne a}$

ko'ndalang potentsiallar ayirmasi hosil bo'ladi, bunda a — plastinka qalinligi, V — magnit maydoni induksiyasi va $K = \frac{1}{ne}$ Xoll doimiysi bo'lib, u tok o'tishiga yordam beruvchi zarrachalar konsentrasiyasi p va ular zaryadi e ning teskari qiymatidir. K va materialning solishtirma o'tkazuvchanligi $\sigma = \frac{1}{\rho} = ne v$ ni aniqlab, tok o'tishiga yordam beruvchi zarrachalar harakatchanligi v ni aniqlash mumkin. Elektromagnit induksiya hodisasi kontur bilan o'ralgan yuzdan o'tuvchi magnit induksiyasi oqimi F ning har qanday o'zgarishida ham induksion e. yu.k. hosil bo'lishidir. Induksion e. yu. k. ning qiymati quyidagi tenglamadan topiladi: $\mathcal{E} = -\frac{d\Phi}{dt}$

Magnit induksiyasi oqimini, konturning o'zidagi tok kuchini kamaytirish yoki ko'paytirish (o'zinduksiya hodisasi) orqali o'zgartirish mumkin. Bunda o'zinduksion e. yu. k. quyidagi formuladan topiladi: $\varepsilon = -L \frac{dI}{dt}$ bunda L —kontur induktivligi (o'zinduksiya koeffitsienta). Solenoidning induktivligi $L = \mu_0 \mu n^2 l S$

bunda l - solenoid uzunligi, S -solenoid ko'ndalang kesimining yuzi, n - solenoidning uzunlik birligiga to'g'ri keladigan o'ramlar soni. Umumiy magnit oqimiga ega bo'lgan ikkita solenoidning o'zaro induktivligi $L_{12} = \mu_0 \mu n_1 n_2 S l$ ga teng bo'lib, bunda p_1 va p_2 solenoidlarning uzunlik birligidagi o'ramlar soni. Induksion tok hosil bo'lganda o'tkazgichning ko'ndalang kesimidan dt vaqtda o'tadigan elektr miqdori $dq = -\frac{1}{R} d\Phi$ ga teng.

Auditoriyada yechiladigan masalalar

11.28. Uzunligi 20 sm va diametri 5 sm bo'lgan solenoidda 12,6 e ga teng bo'lgan magnit maydon kuchlanganligi olish kerak. 1) Shu solenoidning amper-o'ramlar soni, 2) o'ramlari 0,5 mm diametrli mis simdan qilingan bo'lsa, o'ramlar uchlariga qo'yilgan potentsiallar ayirmasi topilsin. Solenoid maydonini bir jinsdi deb hisoblansin.

11.29. G'altak markazidagi magnit maydoni kuchlanganligini cheksiz uzun solenoidning maydon kuchlanganligi formulasi bo'yicha topish mumkin bo'lishi uchun, g'altak uzunligining uning diametriga bo'lgan nisbati qanchaga teng bo'lishi kerak? Hisoblashda qilingan xato 5% dan ortmasligi kerak.

K o' r s a t m a. Qilingan xato $\sigma = \frac{H_2 - H_1}{H_2}$ bunda N_2 — cheksiz uzun g'altak

ichidagi magnit, maydonining kuchlanganligi va H_2 — chekli uzunlikdagi g'altak ichidagi maydon kuchlanganligi.

11.32. 11.30-masaladagi solenoidni cheksiz uzun deb qabul qilsak, solenoid markazidagi magnit maydonining kuchlanganligini topishda qancha xato qilgan bo'lamiz?

11.33. Uzunligi 3 sm va diametri 2 sm bo'lgan solenoid o'qi bo'ylab magnit maydoni kuchlanganligining taqsimlanishi topilsin. Solenoiddan o'tayotgan tok kuchi 2 a, g'altak 100 o'ramga ega. x ning $0 \leq x \leq 3 \text{ cm}$ intervaldagi har 0,5 sm qiymatida N qiymatining jadvalni tuzilsin va tegishli masshtabda grafik chnzilsin.

11.34. 10^{-5} f sig'imli kondensator e. yu. k. 100 v bo'lgan batareyadan davriy ravishda zaryadlanadi va g'altak orqali razryadlanadi. G'altak halqa shaklida bo'lib, o'ramlar soni 32 va diametrn 20 sm, shu bilan birga, halqa tekisligi magnit meridiani tekisligida yotadi. G'altakning markazita gorizontall joylashtirilgan magnit strelkasi 45° burchakka burilgan. Kondensator sekundiga 100 marta uzilib-ulanadi.

Tajribaning shu berilganlari orqali Yer magnit maydoni kuchlanganligining gorizontal tashkil etuvchisi topilsin.

11.35. Sig'imi 10 mkf bo'lgan kondensator 120 v potentsiallar ayirmasi beruvchi batareyadan davriy ravishda zaryadlanadi va 10 sm uzunlikdagi 200 o'ramli solenoid orqali razryadlanadi. Solenoid ichki magnit maydoni kuchlanganligining o'rtacha qiymati $3,02 \text{ e}$. Kondensator sekundiga necha marta uzilib ulanadi? Solenoid diametrini uning uzunligiga nisbatai kichik deb hisoblansin.

11.36. Quchlanganligi 1000 e bo'lgan bir jinsli magnit maydonida kvadrat ramka joylashgan. Ramka tekisligi maydon yo'nalishi bilan 45° burchak hosil qiladi, Ramkaning tomonlari 4 sm . Ramkadan o'tuvchi magnit oqimi topilsin.

11.37. Induksiyasi $0,05 \text{ t}$ bo'lgan magnit maydonida 1 m uzunlikdagi sterjen aylanmoqda. Aylanish o'qi sterjenning bir uchidan o'tgan bo'lib, u magnit maydoniniig kuch chiziqlariga parallel. Sterjenning har bir aylanishida u bilan kesishuvchi magnit induksiyasining oqimi topilsin.