

10 TA MUSTAQIL MASALA

1-masala

Uzunligi $\ell = 0,30 \text{ m}$ bo'lgan gorizonta o'tkazgich ikki nuqtadan ip bilan osilgan.

O'tkazgich $B = 0,60 \text{ T}$ bo'lgan bir jinsli magnit maydon ichida bo'lib, magnit induksiya chiziqlari vertikal pastga yo'nalgan.

O'tkazgichdan $I = 5,0 \text{ A}$ tok o'tkazilganda, iplarning vertikal bilan hosil qilgan burchagi $\alpha = 10^\circ$ ga teng bo'ladi. O'tkazgich massasi $m = 0,020 \text{ kg}$, $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

- Amper kuchining moduli F ni toping.
- Hisoblash orqali natija fizik mantiqqa mos kelishini tekshiring.

2-masala

Bir-biridan $r = 3,0 \text{ cm}$ masofada joylashgan ikkita cheksiz uzun tokli o'tkazgichdan $I_1 = 15 \text{ A}$ va I_2 toklar oqmoqda.

Ularning orasiga, ular bilan parallel bo'lgan uchinchi o'tkazgich joylashtirildi. Uchinchidan o'tayotgan tok I_3 shunday bo'lsinki, u har ikki o'tkazgichdan bir xil natijaviy kuch ta'sirida bo'lmasin, ya'ni uchinchi o'tkazgichga ta'sir etuvchi natijaviy kuch nolga teng bo'lsin.

Agar uchinchi o'tkazgich birinchidan $r_1 = 1,0 \text{ cm}$, ikkinchisidan $r_2 = 2,0 \text{ cm}$ masofada joylashgan bo'lsa, I_3 tokni va uning yo'nalishini toping.

(μ_0 ni aniq qiymatini yozish shart emas, nisbat orqali ishleng.)

3-masala

Elektronlar tezligi $v = 2,5 \cdot 10^7 \text{ m/s}$ bilan $B = 0,020 \text{ T}$ bo'lgan bir jinsli magnit maydonga perpendikulyar uchib kirmoqda. Elektron zaryadi $q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, massasi $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$.

- Elektron traektoriyasining radiusi r ni toping.
- Shu magnit maydonda shunday proton topingki, u elektron bilan bir xil radius bo'ylab harakat qilsin. Proton uchun zarur tezlikni toping.

(Proton zaryadi $q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, massasi $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.)

4-masala

Bir xil E va B maydonlar mavjud:

$E = 4,0 \cdot 10^4 \text{ V/m}$ gorizonta o'ngga yo'nalgan,

$B = 0,10 \text{ T}$ esa varaqdan tashqariga yo'nalgan.

a) Musbat ionlar $E + B$ sohasiga $v = 3,0 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ tezlik bilan chapdan o'ngga uchib kiradi. Ion trayektoriyasi yuqoriga egiladimi yoki pastga egiladimi?

b) Qanday tezlikda ionlar og'masdan to'g'ri chiziqli bo'ylab harakat qiladi?

5-masala

Magnit induksiyasi $B = 1,5 \text{ T}$ bo'lgan siklotronda proton tezlatilmoqda.

Proton massasi $m = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$, zaryadi $q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

a) Protonning siklotron davri T ni toping.

b) $1,0 \cdot 10^{-5} \text{ s}$ vaqt ichida proton necha marta aylanishga ulguradi? (butun aylanishlar sonini oling.)

Relativistik effektlar hisobga olinmaydi.

6-masala

Bir xil zaryadlangan ikki xil ion bir xil potentsiallar ayirmasi $U = 2000 \text{ V}$ orqali tezlatilib, $B = 0,30 \text{ T}$ bo'lgan magnit maydonga kiritildi.

Birinchi ion trayektoriyasining radiusi $r_1 = 0,18 \text{ m}$,

ikkinchi ion trayektoriyasining radiusi $r_2 = 0,24 \text{ m}$ bo'ldi.

a) Ularning massa nisbatini m_2 / m_1 toping.

b) Agar birinchi ion massasi $m_1 = 3,2 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$ bo'lsa, m_2 ni toping.

7-masala

Tezlik selektorida $E = 1,8 \cdot 10^4 \text{ V/m}$, $B_1 = 0,060 \text{ T}$. Bu selektordan chiqqan ionlar keyin $B_2 = 0,40 \text{ T}$ bo'lgan mass-spektrometr magnit maydoniga kiritiladi.

Mass-spektrometrdagi ion trayektoriyasining radiusi $r = 0,15 \text{ m}$ ga teng.
Ion bir zaryadli ($q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$). Ion massasini m toping.

8-masala

Tokli ramka: yuzasi $S = 40 \text{ cm}^2$, tok $I = 2,5 \text{ A}$.

Ramka induksiyasi $B = 0,25 \text{ T}$ bo'lgan bir jinsli magnit maydonda.

1-holat: ramka magnit momenti p magnit induksiya B bilan bir yo'nalishda;

2-holat: ramka magnit momenti B ga teskari yo'nalishda.

a) Magnit moment p ni toping.

b) Har ikkala holat uchun potensial energiyalar W_1 va W_2 ni toping.

c) Shu ikki holat orasidagi energiya farqini ΔW hisoblang.

9-masala

Bo'shliqda tarqalayotgan elektromagnit to'lqinning
elektr maydoni amplitudasi $E = 300 \text{ V/m}$.

a) Magnit maydon amplitudasi B ni toping.

b) To'lqinning energiya oqimi zichligini S ni toping.

c) Agar sirt to'lqinni to'liq qaytarsa, nurlanish bosimi p ni toping.

Berilganlar: $c = 3,0 \cdot 10^8 \text{ m/s}$, $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$.

10-masala

Vodorod atomida elektron $n = 4$, $n = 3$ va $n = 2$ sathlar orasida kvant o'tishlar qiladi. $E_n = -13,6 \text{ eV} / n^2$.

a) $n = 4$ dan $n = 2$ ga bevosita o'tishda chiqarilgan foton energiyasini toping.

b) $n = 4$ dan $n = 3$ ga, so'ng $n = 3$ dan $n = 2$ ga ketma-ket o'tganda chiqariladigan ikki foton energiyalarini alohida hisoblang.

c) Qaysi holatda (bevosita yoki ikki bosqichli) chiqariladigan fotonlarning eng katta energiyasi kattaroq bo'ladi?

($1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$, $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$, c kerak bo'lsa, $3,0 \cdot 10^8 \text{ m/s}$).