

3. Versenyfeladatsor

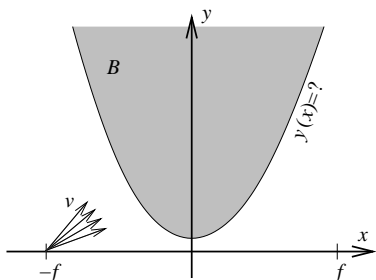
Elektromágnesség, fizikus BSc szak, 2009 tavasz

1. (15 pont)

Határozzuk meg a Q össztöltésű, térfogatában homogén töltéseloszlású, $a \times b \times c$ méretű szigetelő téglatest mágneses momentumát, ha a testet ω szögsebességgel megforgatjuk a középpontján átmenő, egy-egy oldalával párhuzamos tengely körül!

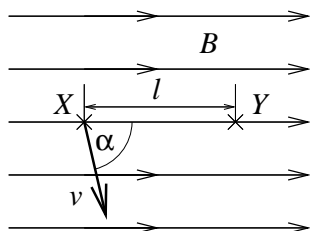
2. (5 pont)

Az $F_1 = (-f, 0)$ pontból, mint fókuszából azonos ionok indulnak az (x, y) síkon eltérő irányokban, v sebességgel. A részecskéket a $2f$ távolságban levő $F_2 = (f, 0)$ pontban szeretnénk összegyűjteni B indukciójú homogén, z irányú mágneses térrel.



Adjuk meg a fókuszáláshoz szükséges mágneses tér határát leíró görbét! (Tegyük fel, hogy a pályák szimmetrikusak az y tengelyre.)

3. (5 pont) A $B = 0.02$ Tesla indukciójú homogén mágneses térben ugyanazon az erővonalon két pont van egymástól $\overline{XY} = l = 10$ cm távolságban. Az X ponton $U = 800$ V feszültséggel felgyorsított elektron halad át, sebessége az erővonalakkal α szöget zár be. Mekkora legyen az α szög, hogy az elektron az Y ponton is áthaladjon?



(Az elektron töltése $q_e = -1.6 \cdot 10^{-19}$ C, tömege $m_e = 9 \cdot 10^{-31}$ kg. A nehézségi erő hatását hanyagoljuk el!)

4. (10 pont)

A Helmholtz tekercs két R sugarú koaxiális áramkörtől áll, melyekben az áramirány meg egyezik. A tekercsek egymástól d távolságban helyezkednek el. Mekkora kell választanunk ezt a d távolságot, hogy a közös tengely mentén félúton található O pont környékén keltett mágneses tér homogén legyen? (Azaz az O ponttól x távolságra távolodván a $H_x(x)$ függvény x szerinti sorfejtésének másodrendű (x^2 -es) tagja eltűnjék!)

5. (15 pont)

N csomópont közé össze-vissza valahány R ellenállású ellenállást kapcsolunk úgy, hogy a hálózat összefüggő, azaz bármely csomópontból bármely másik csomópontba el lehet jutni ellenállásokon keresztül. Bármely két csomópont között legfeljebb egy ellenállás van, így egy csomóponthoz kapcsolódó ellenállások száma 1 és $N-1$ közti (tetszőleges) érték lehet.

Mérjük meg az áramkör eredő ellenállását minden egyes R ellenállás két kivezetésénél. Mekkora ezen eredő ellenállások összege?

Igaz marad-e az előbb levezetett összefüggés, ha két csomópont közé tetszőleges számú ellenállást is kapcsolhatunk?

Beadási határidő:

2008. április 15. (szerda), 12:15.