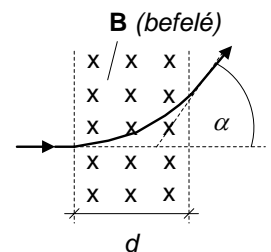


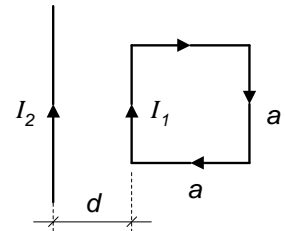
Gyakorló feladatok 2.
2006/2007 tanév 2. félév

- 1.) Egy d átmérőjű félkör végpontjaiban $Q_1=10^{-8} C$ és $Q_2=2 \cdot 10^{-8} C$ töltések vannak. A félkör mentén súrlódás nélkül mozoghat a $Q=0,5 \cdot 10^{-8} C$ töltés. (a) Hol helyezkedik el a töltés? (b) Milyen az egyensúlyi helyzete? (c) Milyen lesz az egyensúlyi helyzet, ha a mozgó töltés előjelét ellenkezőre változtatjuk?
- 2.) Egy R sugarú vezető gömbön Q töltés van. Határozza meg az elektromos térerősséget a középponttól mért r távolság függvényeként a gömbön belül és kívül!
- 3.) Egy R sugarú szigetelő gömb homogén ρ térfogati töltéssűrűséggel rendelkezik. Határozza meg az elektromos térerősséget a középponttól mért r távolság függvényeként a gömbön belül és kívül!
- 4.) Létezik-e olyan elektrosztatikus erőter, amely az x -tengely irányába mutat, nagysága nem függ az x -től, az y koordináta irányában pedig növekszik?
- 5.) Egy R sugarú vezető gömbön Q töltés van. Határozza meg az elektromos potenciált a középponttól mért r távolság függvényeként a gömbön belül és kívül! Mennyi a gömb kapacitása?
- 6.) Egymástól d távolságra két párhuzamos, nagy kiterjedésű, A felületű lemezt helyezünk el. A lemezeken rendre $+Q$, illetve $-Q$ töltés van. Mekkora a lemezek közötti térben az elektromos térerősség, mennyi a lemezek közötti potenciálkülönbség, és mekkora az elrendezés kapacitása? Hogyan módosulnak ezek a mennyiségek, ha a lemezek közötti teret ϵ_r relatív permittivitású anyaggal töltjük ki, miközben a töltés a lemezeken változatlan marad?
- 7.) Határozza meg egy igen hosszú egyenes vezető által keltett mágneses indukciót a vezetőtől r távolságban, ha a vezetőkben I áram folyik!
- 8.) Egy hosszú, egyenes, cső alakú, hengeres vezető belső sugara R_B , külső sugara R_K , és benne I áram folyik a tengellyel párhuzamos irányban. Hogyan függ a mágneses indukció a henger tengelyétől mért r távolságtól?
- 9.) Egy 500 kV -tal felgyorsított proton $B=0,51 \text{ T}$ indukciójú homogén, a proton sebességére merőleges mágneses téren repül át. A mágneses indukció a fenti értéket a tér egy $d=10 \text{ cm}$ vastagságú tartományában veszi fel (ábra). Határozzuk meg a proton pályájának α elhajlási szögét!

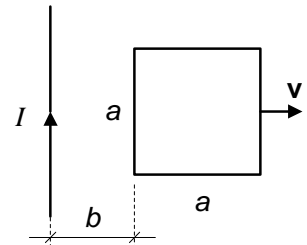


- 10.) Egy elektron a tér olyan tartományán halad át, amelyben homogén, egymásra merőleges \mathbf{E} térerősségű elektromos- és \mathbf{B} mágneses indukciójú mágneses erőter van. Milyen irányú és nagyságú sebességgel rendelkező elektron tud ezen a tartományon irányváltozás nélkül áthaladni? Milyen sebességhatárok között lehet elektronok sebességének szelektálására használni a fenti elven működő berendezést, ha az elektromos teret 10^4 V/cm és $1,5 \cdot 10^4 \text{ V/cm}$, a mágneses indukciót pedig $0,1 \text{ T}$ és $0,3 \text{ T}$ között tudjuk változtatni.

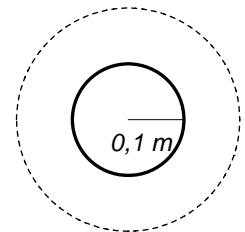
- 11.) Négyzet alakú vezető keretben I_1 áram folyik. A keret síkjában, az ábrán látható módon elhelyeztünk egy igen hosszú vezetőt, amelyben I_2 áram folyik. A keret oldalhossza a , a vezető és a keret közelebbi oldala közötti távolság d . Határozzuk meg a keretre ható erőt és forgatónyomatékok!



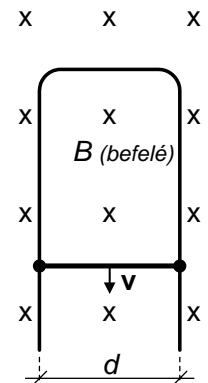
- 12.) Egy végtelen hosszúnak tekinthető egyenes vezető, amelyben I áram folyik, egy a oldalú vezető négyzet síkjában, az egyik oldallal párhuzamosan, kezdetben attól b távolságra helyezkedik el (ábra). A keretet az egyenes vezetőtől, arra merőleges irányban, \mathbf{v} sebességgel távolítjuk. (a) Írja fel a keret felületére az indukciófluxust, mint az idő függvényét! (b) Állapítsa meg az indukált áram irányát, és adja meg a keretben indukált feszültség időfüggését!



- 13.) Az ábra szaggatott körrel jelölt tartományában homogén mágneses tér van, amely a rajz síkjára merőlegesen befelé mutat. A tér időben $0,1$ T/s „sebességgel” csökken. (a) Milyenek az indukált elektromos tér erővonalai a szaggatott körön belül? (b) Mekkora, és milyen irányú az elektromos tér a mágneses térbe elhelyezett $0,1$ m sugarú körvezető pontjaiban? (c) Mekkora a körvezetőben indukált feszültség, és mekkora az indukált áram, ha a körvezető ellenállása 2 ohm?



- 14.) Az ábrán látható, U-alakú vezetőből készült, függőleges sínpáron egy m tömegű fémrúd súrlódásmentesen csúszik le, vízszintesen az ábra síkjába befelé mutató, homogén mágneses térben (\mathbf{B}). A fémrúdnak a kontaktuspontok közötti szakasza R ellenállású, a sínpár elektromos ellenállása elhanyagolható. (a) Milyen irányú lesz a hurokban az indukált áram? (b) Milyen erők hatnak a fémrúdra? (c) Írja fel a rúd mozgásegyenletét, és számítsa ki a rúd végsebességét! (d) Oldja meg a mozgásegyenletet, és adja meg a rúd sebességének időfüggését! (Az eredményt vesse össze a (c) kérdésre adott válasszal!) A keretben folyó áram mágneses terét a számításoknál hanyagolja el!



- 15.) Mekkora az eltolási áram egy olyan síkkondenzátorban, amelynek lemezei v sebességgel távolodnak egymástól, miközben a lemezek párhuzamosak maradnak, ha (a) a lemezeken állandó $Q=Q_0$ töltés van, (b) a lemezek közötti $U=U_0$ potenciálkülönbség állandó? A lemezek felülete A , a közöttük lévő távolság kezdetben x_0 .