ELEKTRODINAMIKA 2	A) HF 04.

A10 .)

Adott egy „b” hosszúságú, „A” keresztmetszetű henger. A hengert σ_2 (elektromos) vezetőképességű, homogén anyag tölti ki. A henger (geometriai) középpontjában van egy „a” sugarú gömb alakú tartomány, amelyet σ_1 vezetőképességű (homogén) anyag tölt ki. Az „a” értéke sokkal kisebb, mint a henger bármelyik geometriai mérete.

a.) Határozza meg (közelítőleg) a henger „R” elektromos ellenállását!

b.) Az „R” ellenállásra „U” feszültséget kapcsolunk. Határozza meg a fellépő maximális áramsűrűséget és a maximális teljesítménysűrűséget!

A11.)

Egy „a” sugarú, nagyon vékony korong egyik felületén egyenletes „+σ” felületi töltéssűrűség van. A korongot a „z” forgástengelye körül egyenletes „+ω_z” szögsebességgel forgatjuk.

a.) Határozza meg a B(z) mágneses mezőt a „z” tengely mentén (ha a korong középpontja az origóban van)!

b.) B(z) ismeretében határozza meg a $\Psi_m(z)$ mágneses skalár potenciált a „z” tengely mentén.

c.) Rajzolja fel B(z) és a $\Phi_m(z)$ függvényeket!

d.) Az (Eidin.1)-ben tanult sorfejtési technikával határozza meg a $\Psi_m^+(\vec{r})$ potenciált mindenhol a térben korongtól elegendően távol ($r >> a$) !.

e.) Az (Eidin.1)-ben tanult sorfejtési technikával határozza meg a $\Psi_m^-(\vec{r})$ potenciált mindenhol a térben koronghoz elegendően közel ($r << a$) !.

f.) A $\Psi_m^-(\vec{r})$ ismeretében határozza meg az $\vec{A}^-(\vec{r})$ vektorpotenciált a körlap síkjában a centrum közelében!

A12.)

Adott egy origó középpontú, „a” sugarú gömbfelület. A „+z” felöli félgömbre egyenletes eloszlásban „$+\sigma_0$”, a „–z” felölire „$-\sigma_0$” felületi töltéssűrűséget „ragasztunk”. Gömbön belül az elektrosztatikus potenciált jelölje $\Psi_-(\vec{r})$, a gömbön kívül pedig $\Psi_+(\vec{r})$.

a.) Írja fel a potenciálfüggvény általános alakját a gömbön belüli és azon kívüli térben!

b.) Határozza meg a szükséges peremfeltételeket!

c.) Határozza meg a közelítő $\Psi_-(\vec{r})$ -t és a $\Psi_+(\vec{r})$ -t a „6”-ik rendig bezárólag .

ELEKTRODINAMIKA 2	B) HF 04.

B07.)

Adott két, „z” tengelyű, koaxiális hengerfelület. A belső henger sugara „R_1” , a kűlsőé „R_2”. A hengerek hossza „h”. A hengerek közötti térrészt a két végen lefedjük. Ezáltal egy „h” hosszú, tórusz alakú zárt dobozt kapunk. A doboz alja az „x,y” síkra illeszkedik.

Az alsó és a felső, körgyűrű alakú fedőlapokat leföldeljük. A belső hengerpalástra „V_1” , a külsű hengerpalásra „V_2” potencált kötöttünk.

Mindvégig henger-koordináta rendszerben dolgozunk.

a.) Írja fel a $\Psi(\vec{r})$ potenciálfüggvény általános alakját a tórusz belsejében!

b.) Adja meg a peremfeltételeket!

c.) Határozza meg $\Psi(\vec{r})$ potenciálfüggvényt!

B08.)

Adott egy „R” sugarú gömbfelület, amelyen „$+\sigma_0$” egyenletes felületi töltéssűrűség van. A gömb középpontja az origóban van. A gömböt a „z” tengely körűl egyenletes ω_0 szögsebességgel forgatjuk. A kialakult $\vec{B}$ mágneses teret ismerjük. (Ez szerepelt a gyakorlaton).

a.) A $\vec{B}(\vec{r})$ ismeretében határozza meg az $\vec{A}(\vec{r})$ fűggvényt (a lehető legegyszerűbb alakban) a gömbön belűl és azon kívűl!

b.) A „$\nabla\times\vec{B}=\mu_0\cdot\vec{j}$” statikus Maxvell egyenlet és a „$\vec{B}=\nabla\times\vec{A}$” definíciós összefüggés szerint az $\vec{A}(\vec{r})$-t meghatározó egyenlet triviálisan így írható:

$$\nabla\times\left(\nabla\times\vec{A}\right)=\mu_0\cdot\vec{j}$$

Írja fel ennek az egyenletnek gömbi koordinátás alakját!

c.) Ellenőrizze, hogy az előzőekben az $\vec{A}(\vec{r})$-ra kapott eredmény kielégíti ezt az egyenletet!
