ELEKTRODINAMIKA 1	A) HF 07.

A 19.)

Adott egy „z” irányú, homogén „*B*” mágneses mező. Mint tudjuk ebben az esetben a vektorpotenciál egy lehetséges felvétele a következő $\vec{A}_1 = \left(-B \cdot y, 0, 0\right)$.

Legyen „ $\vec{A}_2$ ” olyan, hogy őt jellemző erővonalak az „x,y” sík 45^0-os egyeneseivel párhuzamosak, és a „z” tengely mentén az „A_2=0”.

Legyen „ $\vec{A}_3$ ” olyan, hogy őt jellemző erővonalak origó centrumú koncentrikus körvonalak.

Adja meg az „ $\vec{A}_1$ ”,„ $\vec{A}_2$ ” és „ $\vec{A}_3$ ” közötti „mértéktranszformációt!

A 20.)

Adott egy végtelen hosszú koaxiális kábel. A koax tengelye a „z” koordináta tengely. A belső vezető ér sugara „a” a külső vezető hengerfelület (köpeny) sugara „b > a ” . A köpeny köpeny vastagsága nullának vehető. Ezért a rajta folyó áram egy felületi áramsűrűséggel adhatató meg. A belső érben az áramsűrűség homogén.

a.) Határozza meg a $\vec{B}(\vec{r})$ mágneses indukciót mindenhol a térben!

b.) Rajzolja fel a $B(r)$ függvényt! (Ahol „*r*” a „z” tengelytől mért távolság)

c.) Az $\vec{A}(\vec{r})$ mágneses vektorpotenciál as a $\vec{B}(\vec{r})$ között fennálló differenciális kapcsolat alapján határozza meg az $\vec{A}(\vec{r})$ -t az egész térben!

b.) Rajzolja fel a **folytonos** $A(r)$ függvényt!

A 21.)

Adott két végtelen kiterjedésű, vezető síklap. A lapok az (x,y) síkkal párhuzamsak. Az egyik a „z = +a”, másik a „z = – a” ponton megy át. A vezető lapokon a $\pm$ x irányban állandó nagyságú „K” felületi áramsűrűség folyik.

a.) Határozza meg a $\vec{B}(\vec{r})$ mágneses indukciót mindenhol a térben!

b.) Rajzolja fel a $B(r)$ függvényt!

c.) Az $\vec{A}(\vec{r})$ mágneses vektorpotenciál as a $\vec{B}(\vec{r})$ között fennálló differenciális kapcsolat alapján határozza meg az $\vec{A}(\vec{r})$ -t az egész térben!

b.) Rajzolja fel a **folytonos** $A(r)$ függvényt!

ELEKTRODINAMIKA 1	B) HF 07.

B 13.)

Adott az (x,y) síkban egy „R” sugarú kör alakú vezető. A kör középpontja az origóban van. A vezetőben „I” állandó áram folyik. (Az áram iránya lehet tetszőleges.)

a.) Írja fel az $\vec{A}(\vec{r})$ vektorpotenciált meghatározó integrált hengerkoordinátarendszerben! (MEGJEGYZÉS: Ez szerepelt a gyakorlaton!)

b.) Határozza meg az $\vec{A}(\vec{r})$ közelítő értékét („első rendben”) a centrum közelében lévő térrészben, ahol (r<<R). Az „r” az origótól mért távolságot jelenti. Azaz $r \equiv |\vec{r}|$

c.) Adja meg az A(r) függvényt az (x,y) síkban?

d.) Határozza meg az $\vec{A}(\vec{r})$-t másodrandű közelítésben, a centrum közelében lévő (r<<R) térrészben!

e.) Adja meg az A(r) függvényt az (x,y) síkban?

B 14.)

Ísmeretes, hogy $\vec{j}(\vec{r})$ áramsűrűség az $\vec{A}(\vec{r})$ vektorpotenciált a következő (Poisson) egyenlet által határozza meg : $\Delta\vec{A} = -\mu_0 \vec{j}$. Legyen $\vec{j}(\vec{r})$ egy hengerszimmetrikus áramsűrűség. Ekkor az áramsűrűség (gömbi polár koordinátákat használva) a következő alakú lesz:

$$\vec{j}(\vec{r}) = \begin{pmatrix} j_r \\ j_\vartheta \\ j_\varphi \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ j_r(r,\vartheta \end{pmatrix}$$

Ismeretes az is, hogy az $\nabla\left(\nabla\vec{A}\right) - \nabla\times\left(\nabla\times\vec{A}\right)$ matematikai műveletnek együttes jelölésére bavazettük a $\Delta\vec{A}$ szimbólumot. Mivel most a $\vec{j}(\vec{r})$ hengerszimmetrikus, ezért az $\vec{A}(\vec{r})$ is az (annak tekinthető). Tehát $\vec{A}(\vec{r}) = \left(0{,}0, A_\varphi\right)$ és nyilvánvalóan $A_\varphi(r,\vartheta)$ függvény.

a.) Határozza meg $\Delta\vec{A}$-t a megadott $\nabla\left(\nabla\vec{A}\right) - \nabla\times\left(\nabla\times\vec{A}\right)$ matematikai műveletek segítségével, ha az $\vec{A}(\vec{r})$-et Coulomb mértékben adjuk meg.

b.) Írja fel a kapott $\Delta\vec{A}$ kifejezést úgy, hogy megjelenjék bene a $\Delta_G A_\varphi$ kifejezés, ahol a Δ_G a gömbkoordinátákkal megadott Laplace operátort jelöli.
