# 2012. 06. 14.

***1.** Levegőben önmagában álló ponttöltéstől 3m távolságban a potenciál 180V, 6m távolságban pedig 130V. Mekkora a végtelen távoli pont potenciálja?*

*Mo.:*

Ponttöltés potenciálját a megadott 2 pontra felírni: $\Phi(r)=\frac{Q}{4\Pi\varepsilon}\frac{1}{r}+\Phi(r_0)$

Ha x= $\frac{Q}{4\Pi\varepsilon}$ és y=$\Phi(r_0)$ helyettesítéssel élünk, tisztán látszik a kétismeretlenes egyenletrendszer. A feladat y kiszámolása, ami 80V-nak adódik.

***2.** A Descartes koordináta-rendszer x tengelye mentén 55nC/m, y tengelye mentén -90nC/m töltéssűrűségű, végtelen hosszú vonaltöltés helyezkedik el vákuumban. Adjon becslés annak az erőnek a nagyságára, amely az x tengely mentén x1=5m és x2=5.4m koordináták közötti szakasza, ill. a másik végtelen hosszú vonaltöltés között ébred!*

*Mo.:*

A közelítés annyi lesz, hogy az x tengely menti töltésmennyiséget pontszerűnek tekinjük. $Q=q_x$*l, ahol l=0.4m. F=Q*E. E pedig a másik vonaltöltés tere, tehát

$E=\frac{q}{2\Pi\varepsilon_0}\frac{1}{r}$ ahol r legyen 5.2m. A behelyettesítés után F=7$\mu$N

***3.** Zárt rendszerben 3 vezető, $I_1$=9mA, $I_2$=0A.*
*Adottak a részkonduktanciák $G_{13}$=12 mS, $G_{12}$=30 mS, $G_{23}$=8 mS.*
*Kérdés az összesen disszipált teljesítmény.*

*Mo.: **

A részkapacitásokkal analóg módon kiszámolhatóak a potenciálok, és akkor összeadogathatod őket ($\sum U^2$*G). Célszerű áttérni sztatikára analógiával $C_{ik}=G_{ik}$, $Q_i=I_i$. Szerintem úgy könnyebb végigszámolni, ha az ember ismerős dolgokkal dolgozik. Ám a végén figyelni kell, mert nincs 1/2-es szorzó, mint sztatikánál, csak $\sum U^2$*G. A helyes megoldás 4.39 mW.

***4.** Lecher-vezeték: távolság 8cm, sugár 2mm, vezetékhossz 3m. A vezetékben 5A nagyságú áram folyik. Mekkora munkával lehet a távolságot felére csökkenteni, miközben az áramerősség állandó?*

*Mo.:*

$W = \int_{\frac{d}{2}}^{d} dW$ *ahol* dW = dF * dr

$dF = \frac{\mu_0 * i_1 * i_2 * l}{2r\Pi}$ Ampére törvényéből.

1/r integrálja ln(r). A behelyettesítés után W = 10.4 $\mu$J.

***5.**Távvezeték elején a feszültség komplex amplitúdója (40+j30)V és az áramerősség 0A. Mekkora a távvezeték elejéről a vége felé haladó feszültséghullám komplex amplitúdója a távvezeték elején?*

*Mo.:*

Átváltod e-ados alakra az amplitúdót, majd z=0-t beírod a távvezeték eleji feszültség egyenletbe, és ezt kapod:

$U=U^++U^-$ ahol $U=50*e^{j0.644}$V

Az áram egyenletébe szintén beírod z=0-t, majd megkapod, hogy $U^+ = U^-$.

Visszaírva $U^+= 25*e^{j0.644}$ V.

***6.*** *L=300mH tekercsre kötsz egy 4 Ohmos ellenállást. A tekercs Fluxusát 15Vs-ról 40 Vs-ra emeled 2 s alatt. Kérdés az ellenállás árama.*

*Mo.:*

A tekercs fluxusa felírható: 15+12.5t Vs

Tudjuk, hogy az indukált feszültség = $-\frac{\partial \Phi}{\partial t}$ = 12.5V

Az áram innen kapható I=U/R=3.125A

***7.*** *A félteret nemideális vezető tölti ki, a felületre merőlegesen beérkező síkhullám behatolási mélysége δ. A határfelület A keresztmetszetén P hatásos teljesítmény áramlik át. Mekkora a hatásos teljesítmény a áramlik át a határfelülettől δ távolságban a határfelülettel párhuzamos sík A ker.metszetén?*

*Mo.:*

A térerősség δ távolság után $\frac{1}{e}$ részére csökken. Mivel $S \sim E^2$ és a felület nem változik, ezért S $\frac{1}{e^2}$ részére csökken, tehát a megoldás 0.135P.

***8.*** *A P pontban az elektromos térerősség $E(t)=120*e_\theta*\cos(w*t-/6)$V/m, a mágneses térerősség $H(t)=30*e_\phi*\cos(w*t- \ i/3)$A/m, ahol $e_\theta$, és $e_\phi$ gömbi koordináta-rendszerbeli egységvektorok. Mekkora a Poynting-vektor r irányú rendezőjének valós része a P pontban?*

*Mo.:*

Átírhatod komplex alakra, és $1/2*E*H^*$-al számolhatsz, aminek a valós részét veszed, de az is jó, ha tudod a képletet. Megoldás $1/2*E*H*\cos(\ell_e-\ell_h)=1.56 W/m^2$

***9.*** *Egy Hertz-dipólus a Descartes koordináta-rendszer origójában található, tengelye a z tengelyre illeszkedik. Az antenna λ hullámhosszúságú elektromágneses sugárzást bocsájt ki. Az (x=10λ,y=0,z=0) pontban a mágneses térerősség azimutális rendezőjének időfüggvénye $H_\varphi(t)=H_0*\cos(w*t+0.12)$. Mekkora $H_\varphi(t)$ az (x=10λ,y=10λ,z=0) pontban?*

*Mo.:*

$0.5H_0*\cos(w*t-0.773)$

A leírt változás $\ell$ és r irányú. $\ell$ irányban nem változik a mágneses tér, csak r irányban. r √2-szeresére változik. A távoltéri függés 1/r-szeres, tehát az elsöprő többség az 1/√2-szeres amplitúdójú megoldást választotta, ami helytelennek bizonyult. Az egyetlen magyarázat a helytelenségre az lehet, hogy a 10λ távolság még nem számít távoltérnek. Így mivel $H_\varphi \sim (1/r^2 + 1/r)$, ezért a közeltérben az $1/r^2$-es tag dominál, ami miatt az amplitúdó a távolság négyzetének reciprokával arányosan változik, ami megfelel a tanszék által elfogadott helyes válasznak.

***10.*** *V térfogatot Γ zárt felület határol, felületi normálisa n. A térfogati töltéssűrűség és a dielektromos állandó V-ben ismert. Mi az elektrosztatikus skalárpotenciál meghatározásának szükséges és elégséges feltétele?*

*Mo.:*

ϕ(r) vagy dϕ(r)/dn, minden r eleme Γ.