

Elektromágnesség gyakorlat, emelt szint, 2. pótzh, 2011. 05. 25.

1. (1 pont) Két lineárisan polarizált elektromágneses síkhullám terjed vákuumban. Haladási irányuk egybeesik a z tengellyel, polarizációjuk rendre x és y irányú, és utóbbinak $\Delta\phi = \pi/4$ fáziskésése van az előbbihez képest. Határozzuk meg az origóbeli elektromos térerősségvektor időfüggését!

2. (1 pont) Vizsgáljunk egy vákuumban terjedő elektromágneses síkhullámot:

$$\begin{aligned} \mathbf{E}(\mathbf{r}) &= E_0 \mathbf{e}_x e^{i(\omega t - kz)}, \\ \mathbf{B}(\mathbf{r}) &= \frac{E_0}{c} \mathbf{e}_y e^{i(\omega t - kz)}, \end{aligned}$$

ahol k és E_0 valós és pozitív. Adjuk meg az origóbeli Poynting-vektor időfüggését!

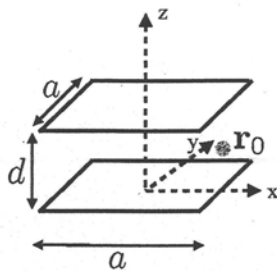
3. (2 pont) Az (A) ábrán látható, a oldalú négyzetlapokból álló síkkondenzátor töltését időben változtatjuk: $q(t) = q_0 \sin(\omega t)$. A fegyverzetek távolsága d . Tegyük fel, hogy a t időpillanatban a térerősség $\mathbf{E} = \mathbf{e}_z \frac{q(t)}{\epsilon_0 a^2}$ a fegyverzetek között, és nulla a fegyverzeteken kívül. A mágneses indukcióvektor az $\mathbf{r}_0 = (a/2, 0, d/2)$ pontban [lásd az (A) ábrát] felírható ilyen alakban:

$$\mathbf{B}(\mathbf{r}_0, t) = \int_{-a/2}^{a/2} dx \int_{-a/2}^{a/2} dy \int_0^d dz f(x, y, z).$$

Adjuk meg a $f(x, y, z)$ függvény komponenseit! (Megjegyzések: 1. f vektormennyiség, azaz három komponense van. 2. Természetesen f függhet t -től, q_0 -tól, ω -tól, a -tól és d -től is, de ezt az áttekinthetőség kedvéért nem jelöltük.)

4. (2 pont) Számítsuk ki a (B) ábrán látható, kör alakú vezető hurkok L_{12} kölcsönös indukciós együtthatóját!

(A)



(B)

