

OPTIKA GYAKORLAT
fizika BsC 2. emelt szintű csoport
1. zárthelyi dolgozat 2009.10.19.

1. Egy vákuumban terjedő elektromágneses síkhullám egyik térerősségkomponense a következő alakú:

$$E_x(x, y, z, t) = A e^{i(\frac{\omega}{c} x + \frac{2\omega}{c} y)} f(z) e^{-i\omega t}$$

ahol c a vákuumbeli fénysebesség. Az elektromos térerősség y komponense 0. Határozzuk meg az $f(z)$ függvényt és az elektromos térerősség z komponensét!

2. A levegő törésmutatója csak a magasságtól függ. A felszínről α szögben indított fénysugár egy köríven halad, majd kiindulópontjától L távolságban visszaérkezik a talajra. Határozzuk meg a törésmutatót a z magasság függvényében! Pótkérdés: legalább mekkorának kell lennie a törésmutatónak a felszínen, hogy igaz lehessen a történet?
3. Két egymáshoz rögzített vékonyréteg együttes viselkedését vizsgáljuk. Az első réteg törésmutatója $n > 1$, a másodiké $n' = 2n$. Az első réteg vastagsága a , a másodiké $b = a/2$, ahol $a = 3\pi c_0/(2n\omega)$ (itt ω a beeső fénycsúcs frekvenciája, c_0 pedig a vákuumbeli fénysebesség). A két réteget mindkét oldalról vákuum veszi körül. Számítsuk ki merőleges beesés esetén a két rétegből álló rendszer transzfer mátrixát, reflexiós és transzmissziós tényezőjét!

Tanács: először számítsuk ki a rétegekbeli terjedéshez tartozó transzfer mátrixokat, hozzuk őket egyszerűbb alakra, aztán számítsuk ki az átmenetek transzfer mátrixait, végül végezzük el a szorzásokat. Használjuk fel a szereplő mátrixok tanult projektor-felbontását!

4. Egy végtelen, átlátszatlan ernyőn egy szabályos hatszög csúcaiban egyforma, kör alakú lyukak vannak. A lyukak épp érintik egymást. A lyukrendszerre merőlegesen monokromatikus síkhullám esik. Számítsuk ki a rendszer Fraunhofer-féle elhajlási képét! Hozzuk a szerkezeti tényezőt a lehető legegyszerűbb alakra! Vázzuk fel a távoli ernyőn kialakuló elhajlási képet!

Tanács: gátlátalanul használjuk fel a gyakorlaton tanultakat!

(Dávid Gyula)

\end{document}