

OPTIKA GYAKORLAT
fizika BsC 2.
emelt szintű csoport
1. zárthelyi dolgozat 2008.10.20.

1. Egy hullámjelenség differenciálegyenlete a következő:

$$\frac{\partial^2 u(x, t)}{\partial t^2} + c \frac{\partial^2 u(x, t)}{\partial t \partial x} = c^2 q^2 u(x, t)$$

ahol c és q állandók.

Írjuk fel a diszperziós relációt, és ábrázoljuk a frekvenciát a hullámszám függvényében! Ügyeljünk a görbe aszimptotikus részeire és jellegzetes pontjaira! Számítsuk ki és ábrázoljuk a fázissebességet és a csoportsebességet a hullámszám (és ha van rá időnk, akkor a frekvencia) függvényében!

Tanács, trükkös egyéneknek: sok számolást megspórolhatunk a függő és a független változók ügyes megválasztásával.

2. Két egymáshoz rögzített vékonyréteg együttes viselkedését vizsgáljuk. Az első réteg törésmutatója $n > 1$, a másodiké $n' = \beta n$, ahol $\beta = 1 + \sqrt{2}$. Az első réteg vastagsága a , a másodiké $b = a/\beta$, ahol $a = \pi c_0 / (2 n \omega)$ (itt ω a beeső fényhullám frekvenciája, c_0 pedig a vákuumbeli fénysebesség). A két réteget mindkét oldalról vákuum veszi körül. Számítsuk ki 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. A β paramétert csak a számolás legvégén helyettesítsük be!

3. Egy végtelen, átlátszatlan sík ernyőbe három párhuzamos lyuksort készítünk. Mindhárom lyuksorban az R átmérőjű kerek lyukak távolsága $a = 8R$. A második sor lyukjai az elsőhöz képest $a/2$ távolsággal el vannak tolvak. A harmadik sor ugyanilyen viszonyban van a másodikkal. A párhuzamos sorok távolsága $b = \sqrt{3} a / 2$. Egy-egy sorban a lyukak száma $N = 137$. Vizsgáljuk meg a lyukrendszer Fraunhofer-elhajlási képét az ernyőre merőlegesen beeső λ hullámhosszú fény ($\lambda \ll R$) esetére! Számítsuk ki pontosan a rendszer szerkezeti tényezőjét!

Tanács: gátlástanul használjuk fel a gyakorlaton tanultakat!

(Dávid Gyula)

\end{document}