

**OPTIKA GYAKORLAT**  
**fizika BsC 2. emelt szintű csoport**  
**2. zárthelyi dolgozat 2009.12.07.**

Munkaidő 60 perc. Használható SAJÁT órai és gyakorlati jegyzet, Bronstein, zsebszámológép. MÁS NEM!

1. Egy  $n = 5/3$  törésmutatójú üvegből készült,  $R$  sugarú gömbből kivágjuk a középső, szimmetrikusan elhelyezkedő  $R$  vastagságú szeletet. Határozzuk meg a maradék, két lencséből álló hengerszimmetrikus optikai rendszer transzfer mátrixát, természetesen paraxiális közelítésben! Numerikus eredményt kérek! A számolás során és az eredményben NE HASZNÁLJATOK tizedes törteket, kizárólag valódi, illetve áltörteket! Mekkora a rendszer fókusz távolsága, és hol helyezkednek el a fókuszjai?
2. Egy  $R$  sugarú, belső oldalán tükröző réteggel bevont gömbhéj belső felületének egyik pontján pontszerű fényforrást helyezünk el. Vizsgáljuk meg a tükrögömb felületéről visszaverődő fénysugarak által alkotott kausztikát! Írjuk fel a kausztika egyenletét egy jól választott paraméter függvényében! Vázzuk fel a kausztika alakját, keressük meg jellegzetes pontjainak koordinátáit!
3. Egy vékonyréteg-rendszer transzfer mátrixa megegyezik  $\chi = b\omega$  rapiditás-paraméterrel jellemezhető (1+1) dimenziós Lorentz-transzformáció mátrixával (itt  $\omega$  a fény frekvenciája,  $b$  pedig konstans paraméter). Számítsuk ki a vékonyréteg transzmissziós és reflexiós együtthatóját! Mutassuk meg, hogy két ilyen egyforma, egymástól egy  $h$  vastagságú légréssel elválasztott vékonyréteg-rendszer ideális reflexiómentes eszközként viselkedik – legalábbis bizonyos frekvenciá(ko)n! Hogy függ(nek) a kitüntetett frekvencia(k) a légrések  $h$  vastagságától?
4. Egy végtelen, átlátszatlan lemezen egy  $a$  oldalú négyzet alakú lyukat vágunk. A lyukat tejüveggel töltjük ki, melynek transzmissziós együtthatója a következő képlet szerint függ a négyzet egyik sarkába helyezett origótól mért  $x$  és  $y$  koordinátáktól (a koordinátatengelyek párhuzamosak a négyzet oldalaiival):

$$T(x, y) = \sin(\pi x/a) \sin(\pi y/a)$$

A tejüveg fáziskésleltetése nem függ az  $x$  és  $y$  koordinátáktól.

Milyen elhajlási képet látunk egy, a kilyukasztott lemeztől igen nagy  $L$  távolságban levő ernyőn, ha a lyukra merőleges irányból  $\omega$  frekvenciájú síkhullámot bocsátunk? (A lyuk mérete nagy a fény hullámhosszához képest.)

*Tanács, mindegyik feladathoz:* gátlástalanul használjuk fel és idézzük a dolgozatban a gyakorlaton tanultakat (erre való a gyakorlat)!

(Dávid Gyula)

\end{document}