

Optika Gyakorlat 1. ZH (emelt szint)

1. Adott a következő parciális differenciálegyenlet:

(itt Δ a Laplace-operátor, $u(x,y,z,t)$ pedig egy skalármennyiség).

$$\Delta(\Delta u) + \Delta u + 1/4 u = \frac{\delta^4 u}{\delta t^4}$$

(a) Határozzuk meg a diszperziós relációját! (5p)

(b) Adjuk meg a csoport- és fázissebességet k nagyságának függvényében! (5p)

(c) $k=(1, 0, 1/2)$ esetén írjuk fel a konkrét megoldást valós és komplex alakban is! (5p)

2. Két síkdomború vastag lencsét a táblán látható ábra szerint egymással szembefordítunk. Mindkét lencse vastagsága d , az összeérő ponton görbületi sugaruk R , a másik görbületi sugár végtelen.

(a) Adjuk meg a rendszer paraxiális közelítésben kapható optikai mátrixát számszerűen (nem nehéz, 5p).

(b) Mekkora a fókusztávolság? Milyen messze van egymástól a két fősík? (5p)

Pont nélküli kérdés: Hol vannak a fősíkok ahhoz képest, mintha csak egyetlen vastag lencsét tekintenénk? Mi az oka az érdekes válasznak? Miért nem függ a kétlencsés rendszerben a fősíkok helye R -től?

3. Egy rés négy darab négyzet alakú darabból áll, melyek átteresztőképessége $+1$ illetve -1 a táblán látható ábra szerint (kívül zérus). Adjuk meg a Fraunhofer-közelítésbeli diffrakciós képet! Útmutatás: írjuk fel az alakzatot szorzat alakban: mint a kis négyzet járuléka (alakfaktora), illetve a négy négyzet elhelyezéséből és relatív amplitúdóiból adódó „struktúraállandó”. (10p)

4. Írjuk fel egy olyan polarizációs eszköz (elliptizátor?) Jones-mátrixát, ami tetszőlegesen beérkező fényből a $(2, i)$ Jones-vektorral arányos elliptikusan polarizált fényt állít elő! (5p)