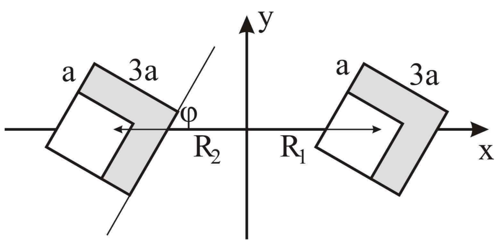
Haladó Optika első ZH, 2015. ősz

1. Feladat: Egy folytonos közegben a törésmutató csak a magasság függvénye: $n = n(z)$.
a) Adjuk meg $n(z)$ alakját, hogy a $z = 0$ síkban, vízszintesen elindított fénysugár a $\frac{(z-a)^2}{a^2} + \frac{x^2}{b^2} = 1$ egyenletű ellipszist fussa be, ahol x az elindítás helyétől mért vízszintes távolság.

2. Feladat: Az ábra két darab L alakú rést ábrázol, melyeket merőlegesen koherens fénnyalábbal világítunk meg. Az $|\mathbf{R}_1| = |\mathbf{R}_2| = d$ vektorok az L alakú lyuk köré rajzolható négyzetek középpontjába mutatnak. Az áteresztési tényező a rések területén 1, mindenütt máshol pedig 0.
a) Határozzuk meg a rések $f(k_x, k_y)$ alaktényezőjét, ha $\varphi = 0$! (A φ szög jelentését lásd az ábrán.)
b) Határozzuk meg a rések $f^{\varphi}(k_x, k_y)$ alaktényezőjét tetszőleges φ szög esetére!
c) Írjuk fel a 2 résből álló akadály által létrehozott Faunhoffer-féle diffrakciós kép intenzitáseloszlását $\varphi = \pi/4$ esetben!
segítség: Az egyes részfeladatok az előző részfeladatok eredményével oldható meg a legegyszerűbben.



3. Feladat: A kutatók egy n törésmutatójú, L vastagságú dielektrikumtömb két párhuzamos felületére egy-egy vékony membrán réteget preparáltak. A membrán rétegek a vákuumban féligáteresztő tükörként viselkednek $r = -\frac{1}{\sqrt{2}}$ reflexiós és $t = \frac{\mathrm{Exp}(i\pi/2)}{\sqrt{2}}$ transzmissziós együtthatókkal. (A membrán réteg nem sérti az időtükrözési szimmetriát.)
a) Határozzuk meg a preparált felületre eső fény transzfer-mátrixát, ha $knL = \frac{\pi}{4}$, ahol k az alkalmazott monokromatikus fény hullámszáma.
b) Mennyi a transzfermátrix determinánssa?
c) Határozzuk meg a reflexiós és transzmissziós együtthatókat!