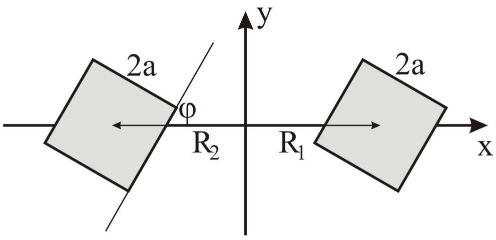
**Haladó Optika 1. ZH, 2014. ősz**

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 $z = ax^2$ parabolát fussa be, ahol $x$ az elindítás helyétől mért vízszintes távolság.
b) Miért hajlik el a vízszintesen haladó fénysugár?

2. Feladat: Az ábra két darab, $2a$ oldalú, négyzet alakú rést ábrázol melyeket merőlegesen koherens fénnyalábbal világítjuk meg. Az $\mathbf{R}_1 = \mathbf{R}_2 = d$ vektorok a négyzetek középpontjába mutatnak. Az áteresztési tényező a négyzet alakú rések területén 1, mindenütt máshol pedig 0.
a) Határozzuk meg a négyzetek $f(k_x, k_y)$ alatányezőjét, ha $\varphi = 0$! (A $\varphi$ szög jelentését lásd az ábrán.)
b) Határozzuk meg a négyzetek $f^{\varphi}(k_x, k_y)$ alaktényezőjét tetszőleges $\varphi$ szög esetére!
c) Írjuk fel a 2 négyzetből álló akadály által létrehozott Faunhoffer-féle diffrakciós kép intenzitáseloszlását $\varphi = \pi/4$ esetben!




3. Feladat: A kutatók egy dielektrikumtömb közvetlen felületére egy vékony membrán réteget preparáltak. A dielektrikumtömb méretei olyan nagyok, hogy nem lehet rajta átlátni. A membrán réteg a vákuumban egy féligáteresztő tükörként viselkedik $r = -\frac{1}{\sqrt{2}}$ reflexiós és $t = \frac{\mathrm{Exp}(i\pi/2)}{\sqrt{2}}$ transzmissziós együtthatókkal.
a) Határozzuk meg a preparált felületre eső fény transzfer-mátrixát!
b) Mennyi a transzfermátrix determinánssa?
c) Határozzuk meg a reflexiós és transzmissziós együtthatókat! Összhangban van-e a kapott eredmény az energiamegmaradás törvényével?