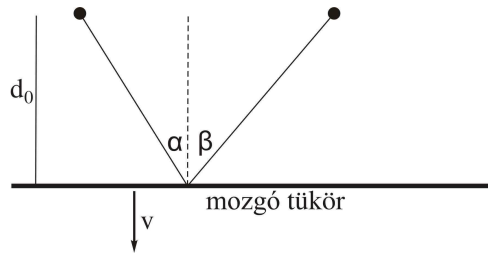


Haladó Optika 1. ZH, 2016. ősz

1. Feladat: Az órán megtanultuk, hogy a síktükörről történő fény visszaverődése során a beesési szög megegyezik a visszaverődési szöggel. Mutassuk meg, hogy ha a síktükör nem rögzített, hanem v sebességgel mozog a fényforráshoz képest (lásd az ábrát), akkor a beesési szög már nem lesz egyenlő a visszaverődési szöggel, azaz $\alpha \neq \beta$! (A tükör t_0 pillanatban d_0 távolságra van a fényforrástól. Nem szükséges expliciten kiszámolni a beesési és visszaverődési szögeket!)

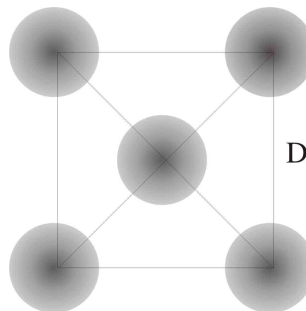


2. Feladat: Egy vékony átlátszatlan lapon kémiai eljárás segítségével 5 db kör alakú lyukat maratunk egy D oldalú négyzet csúcaiban és a középpontjában egy-egy csepp savval (lásd az ábrát). A savas marás során a cseppek alatt a vékony lap elvékonyodik és kilyukad. A lyukak mellett azonban a vékony lap elvékonyított részei is bizonyos mértékig áteresztik a fényt az elvékonyított rész vastagságának függvényében. Az egyes lyukak az alkalmazott maró hatású cseppek azonos mennyiségéből kifolyólag azonosak, valamint az áteresztési függvényük körszimmetrikus és az alábbi függvénnyel írható le:

$$U(r) = U_0 \exp\left(-\frac{r^2}{2\sigma^2}\right),$$

ahol r az egyes lyukak közepétől mért távolság. (σ és D azonos nagyságrendűek és $\sigma < D$.)

- Határozzuk meg a kör alakú rések alaktényezőjét!
- Határozzuk meg a rendszer szerkezeti tényezőjét!
- Ábrázoljuk vázlatosan az átlátszatlan laptól L távolságra lévő ernyőn kialakuló Fraunhofer-féle diffrakciós kép $k_y = \pi/(\sqrt{8}D)$ metszetét!



3. Feladat: Kétdimenzióban terjedő skalár hullám dinamikai egyenlete az alábbi alakú:

$$\frac{\partial^2}{\partial t^2} U(t, \mathbf{r}) - 2ic \frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} \right) U(t, \mathbf{r}) - c^2 \left(\frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} \right)^2 U(t, \mathbf{r}) - \alpha^2 \left(\frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} \right) U(t, \mathbf{r}) = 0$$

- Határozzuk meg és ábrázoljuk a skalár hullám diszperziós relációját!
- Határozzuk meg és ábrázoljuk a hullámok fázis- és csoportsebességét!