

Név	ETR-azonosító	email-cím

Munkaidő 1 óra. Használható: Bronstein, zsebszámológép, előadás- és gyakorlati jegyzet.

1. A földfelszín közelében a levegő törésmutatója jó közelítéssel az alábbi képlet szerint változik a  $z$  magasság függvényében:

$$n^2(z) = n_0^2 (1 - z/h)$$

ahol  $h$  egy km nagyságrendű állandó.

A felszín egy pontjából, azzal  $\beta$  szöget bezárva fénysugár indul ki. Számítsuk ki a fénysugár pályáját! Milyen magasságba jut el, és hol ér újra földet? Milyen természeti jelenség leírására alkalmas ez az egyszerű modell? Hol vannak a modell határai: mekkora magasságig és mekkora kiindulási szögig fogadhatjuk el az eredményeket?

Extra kérdés, ötösöknek: elektrodinamikai ismereteink alapján próbáljuk megindokolni, miért éppen a törésmutató négyzete változik lineárisan a magassággal!

2. Egy optikai rács komplex transzparencia-függvénye a következő alakban függ a rács síkjának  $(x, y)$  koordinátáitól:

$$G(x, y) = \sin^2 \frac{\pi x}{a} e^{-i \frac{2\pi x}{a}} \quad \text{ha } x \in [0, Na]$$

A rácsra merőlegesen,  $z$  irányból  $\lambda = 2\pi/k$  hullámhosszú fény esik. Vizsgáljuk meg a távoli ernyőn létrejövő Fraunhofer-féle elhajlási képet az elhajlás szögének függvényében! Számítsuk ki az alaktényezőt és a szerkezeti tényezőt! Ábrázoljuk a diffrakciós kép intenzitását a szög függvényében! Hol vannak éles maximumok az intenzitáseloszlásban?

3. Egy  $n' > 1$  törésmutatójú, síklappal határolt félvégteles üvegtömb felszínére  $n > 1$  törésmutatójú anyagból készült, a vastagságú réteget visznek fel. A felületre  $\lambda = 2\pi/k$  merőleges irányból

hullámhosszú fény esik. Számítsuk ki a transzfer mátrixot! Vizsgáljuk meg a reflexiós együtthatót az  $n' = n^2$  esetben! Ábrázoljuk a reflexiós és a transzmissziós együtthatót a rétegvastagság függvényében! Milyen rétegvastagságnál lesz maximális, illetve minimális a reflexió, és mik ekkor az értékei?

*Davidjuel*