

OPTIKA GYAKORLAT
fizika BsC 2.
emelt szintű csoport
2. zárthelyi dolgozat 2008.12.01.

1. Délibáb

A levegő törésmutatója a következő formában változik a z magassággal:

$$n(z) = n_0 \sqrt{1 - \frac{z}{H}}$$

ahol n_0 és H állandók.

Egy fénysugár az origóból β szögben indul el felfelé. Adjuk meg a fénysugár pályáját! Mekkora a legnagyobb magasság, amit a fénysugár elér? Hol ér ismét földet a fénysugár?

Pótkérdés: próbáljuk megindokolni, miért a fenti négyzetgyökös formában függ a törésmutató a magasságtól! Mekkora magasságig lehet reális a megadott képlet?

Tanács, trükkös egyéneknek: sok számolást megspórolhatunk a függő és a független változók ügyes megválasztásával.

2. Délibáb-színház

Számítsuk ki az 1. feladatban szereplő, különböző szögben kiinduló fénysugarak nyalábjának burkológörbáját, lehetőleg paramétermentes alakban!

3. Vékony vastag lencse

Egy vastag lencse n törésmutatójú üvegből készült, amelyet két, R_1 és R_2 sugarú domború gömbfelület határol, a kettő között pedig d vastagságú üveghenger van. Hogyan kell megválasztanunk a d vastagság értékét, hogy a rendszer két fősíkja egybeessen? Hol helyezkedik el a közös fősík? Mekkora a kapott optikai rendszer fókusztávolsága?

Az alábbi feladatokat ötösre pályázóknak ajánlom a fenti feladatok HELYETT:

4. Hiperbolygó

Egy bolygó légkörében a törésmutató a levegő sűrűségével együtt a sugár függvényében változik. A bolygótól nagy távolságban a légkör a vákuumhoz, a törésmutató 1-hez tart.

Egy fénysugár a vágstelenből érkezve derékszögű hiperbola alakú pályán halad át a légkörön. A pálya bolygóhoz legközelebbi pontjában a fénysugár épen sűrűsül a bolygó felszínét.

Határozzuk meg a törésmutató értékét a sugár függvényében! Mekkora a levegő törésmutatója a bolygó felszínén?

5. Gömbi hiba

Egy félgömb alakú üvegtömb síklapjára merőlegesen fénynyaláb esik. Határozzuk meg a tömb gömbölyű felületén megtörő fénysugarak nyalábjának burkolófelületét (elég a síkmetszetet, a burkológörbét kiszámítani)! Adjuk meg a burkoló egyenletét paraméteres alakban!

6. Teleszkóp

Két, f_1 és f_2 fókusztávolságú vékony lencsét $f_1 + f_2$ távolságra helyezünk el egymástól, így fókuszpontjaik egybeesnek. Számítsuk ki a kapott optikai rendszer optikai mátrixát! Mekkora a rendszer fókusztávolsága? Hol vannak a fősíkok? Mire alkalmazható egy ilyen optikai rendszer?

(Dávid Gyula)

\end{document}