

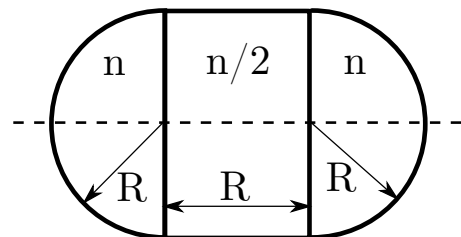
**Optika gyak. alap szint, 2. ZH, II. BSc fizikus szak**  
(2014. 12. 08.)

**1. feladat (10 pont)**

a) Határozd meg az ábrán felrajzolt optikai eszköz esetén, milyen  $2 \times 2$ -es transzfermátrixszal lehet jellemezni az optikai tengely (szaggatott vonal) közelében balról jobbra áthaladó fénysugarakat paraxiális közelítésben! (Az optikai eszközön kívül a törésmutató értéke 1.)

b) Mekkora a rendszer fókusz távolsága?

c) Milyen fénynyaláb jön ki, ha  $n = 2$  és az optikai tengellyel kis  $\vartheta$  szöget bezáró, egymással párhuzamos fénysugarakból álló nyaláb esik a rendszer bal oldalára az optikai tengely környékére?



**2. feladat (10 pont)**

Hosszas számolás után sikerült meghatároznom vékonyrétegem transzfermátrixát merőleges beesésre, amely:

$$\mathbf{M} = \begin{pmatrix} \sqrt{2}e^{i\alpha} & 1 \\ 1 & \sqrt{2}e^{-i\alpha} \end{pmatrix},$$

ahol  $\alpha$  egy pozitív valós paraméter. A mátrixhoz tartozó bázist a gyakorlatnak megfelelően vettem fel.

a) Mennyi a reflexiós és transzmissziós együttható értéke?

b) Rendelkezik-e a leírt rendszerem időtükrözési invarianciával? Miért?

c) Ha a vékonyréteg egyik oldalán a törésmutató  $n = 1$ , akkor mekkora a másik oldalon a törésmutató értéke? Miért?

d) Helyezzünk két ilyen vékonyréteget egymással párhuzamosan egymástól  $L$  távolságra! Írjuk fel a rendszer transzfermátrixát, ha a beeső fény hullámszáma  $kL = \alpha$  feltétel teljesül! Számoljuk ki a reflektált és transzmittált intenzitások arányát!

**3. feladat (10 pont)**

A korábbi évek gyakorlatától eltérően az Optika és relativitáselmélet előadás keretében egy a relativitáselmélettel kapcsolatos kísérlet is bemutatásra kerül, melyben néhány kiválasztott hallgató felülhet egy a Földtől  $c/2$  sebességgel távolodó űrhajóra. Azért, hogy a kiválasztott hallgatók is részesülhessenek a ZH írás örömeiben,  $T$  idő múlva a gyakorlatvezetők utánuk küldik a ZH példákat egy  $\frac{3}{4}c$  sebességgel haladó rakétával.

a) Mekkora sebességgel látják közledni a ZH példákat szállító rakétát a kísérletben résztvevő hallgatók?

b) Mennyi idő telik el a ZH példákat szállító rakéta elindulása és megérkezése között a földi illetve az utazó hallgatók vonatkoztatási rendszerében?