

## 2. Gyakorlat ZH

1. Egy optikai vékonyréteg-rendszer transzfer mátrixa így adható meg, ahol  $p$  egy valós, pozitív paraméter:

a. Adjuk meg a  $G$  mátrix reflexiós és transzmissziós együtthatóját! (3p)

$$G = \frac{1}{\sqrt{1-p^2}} \begin{pmatrix} 1 & -p \\ -p & 1 \end{pmatrix}$$

b. Ha két  $G$  rendszert véges távolságban helyezünk el egymástól, úgy, hogy köztük a fény szabadon terjed, jelentősen változik a rendszer viselkedése. Írjuk fel egy ilyen rendszer mátrixát! Milyen távolságra kell helyezni a két  $G$  eszközt, hogy a teljes rendszer reflexiója zérus legyen? (5p)

2. Lehetséges-e, hogy 2-es törésmutatójú vastag lencséből végtelen sokat úgy rakunk egymás után periodikusan, hogy a teljes rendszer leképezése triviális legyen (végtelen fókusztávolság, egyszeres nagyítás?) A válasz nemleges, az viszont elérhető, hogy egy-egy periódus csak az irányt fordítsa meg. A pontosság kedvéért a táblán látható a lánc egyetlen eleme (vastag lencse és  $h$  hosszon szabad terjedés egymásutánja). Határozzuk meg ennek az optikai mátrixát paraxiális közelítésben! Milyen összefüggés kell legyen  $R$ ,  $d$  és  $h$  között, hogy a mátrix az egységmátrix  $-1$ -szerese legyen? (9p)

3.  $K$  egy álló inerciarendszer,  $K'$  pedig  $V$  sebességgel mozog. Egy  $P1$  esemény téridőbeli koordinátái  $(t,x)$  sorrendben  $(4,0)$  míg  $P2$  eseményé pedig  $(5,3)$ .  $(c=1)$

a. Ha  $V=c/2$ , a  $P1$  és a  $P2$  fenti koordinátái a  $K$  rendszerben adottak, akkor adjuk meg, mik lesznek  $P1$  és  $P2$  események koordinátái ( $P1'$  és  $P2'$ ) a  $K'$  rendszerben! (6p)

b. Tegyük fel most, hogy  $P1$  fenti koordinátái a  $K$  rendszerben adottak,  $P2'$ -é pedig a  $K'$ -ben. Ha ez a két pont ugyanazt a téridőbeli eseményt jelenti (azaz  $P1' = P2$ ), mekkora kell legyen  $V$  értéke? Útmutatás: mivel ez esetben  $P2$  a  $P1$  pont Lorentz-transzformáltjaként adódik, írjuk fel  $P2$  bármely koordinátáját a  $P1$  koordinátaival, és olvassuk le a  $\gamma$  értékét! Ebből  $\beta$  (azaz  $V$ ) megadható. (7p)

(Jó munkát! Varga Dezső.)