

Übungsblatt 9 Abgabe: 19.1.2006	Übungen zur Theoretischen Physik II Prof. Dr. H.-J. Kull L. Arndt, N. Gürtler	Theoretische Physik A Laserphysik RWTH Aachen
---------------------------------------	---	---

(H1) Eine ebene Welle mit der Wellenzahl  $k$  treffe senkrecht auf eine Schicht mit der Dicke  $d$  und dem Brechungsindex  $n$ . Geben Sie die allgemeine Lösung der Wellengleichung vor, in und hinter der Schicht an und bestimmen Sie die Amplituden der Wellen durch Stetigkeitsbedingungen an den beiden Grenzflächen. Berechnen Sie den Transmissionskoeffizienten der Anordnung ("Fabry-Perot-Interferometer") und diskutieren Sie das Ergebnis als Funktion der Wellenzahlen  $k$  (außerhalb der Schicht) und  $k'$  (innerhalb der Schicht).

(H2) Ein Operator habe die Matrixdarstellung

$$M = \begin{pmatrix} 0 & -i \\ i & 0 \end{pmatrix}.$$

- a) Ist  $M$  hermitesch? Bestimmen Sie die Eigenwerte von  $M$  und die auf 1 normierten Eigenvektoren.
- b) Berechnen Sie die Matrizen der Projektionsoperatoren auf die von den Eigenvektoren gebildeten Unterräume.

(H3) Ein Operator habe die Matrixdarstellung

$$M = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

- a) Ist  $M$  hermitesch, unitär? Existiert die inverse Matrix?
- b) Bestimmen Sie die Eigenwerte und Eigenvektoren von  $M$ . Liegt Entartung vor? Geben Sie eine Orthonormalbasis an.