

Übungen zu Experimentalphysik III – WS 2008/09

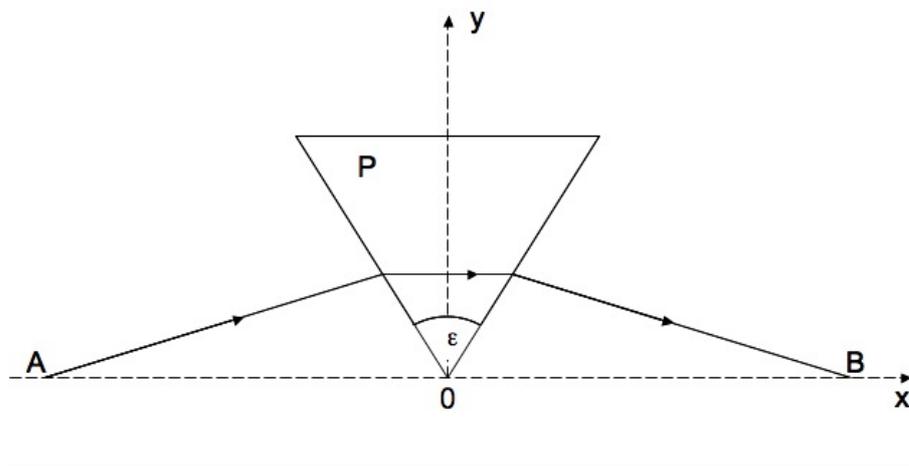
Quiz:

- 1) Was ist Licht?
- 2) Wie lautet die Gleichung für die Ausbreitung einer dispersionsfreien Welle in drei Dimensionen?
- 3) Was versteht man unter der Phasen- und der Gruppengeschwindigkeit einer Welle?
- 4) Was ist eine harmonische, was eine ebene Welle?
- 5) Wie lauten die Maxwell-Gleichungen im Vakuum, wie für ein isotropes, lineares Medium?
- 6) Was versteht man unter Dispersion? Nennen Sie ein einfaches Modell für die Dispersion eines Atoms.
- 7) Welche physikalische Bedeutung hat ein komplexer Brechungsindex?
- 8) Wie lautet das Reflexionsgesetz und das Snelliussche Brechungsgesetz?
- 9) Auf welchem optischen Phänomen beruht ein Lichtleiter?
- 10) Welche grundsätzliche Bedingung muß Licht erfüllen, damit Interferenzerscheinungen beobachtet werden können?
- 11) Was versteht man unter Beugung, was unter Interferenz?
- 12) Skizzieren Sie den Aufbau eines Michelson Interferometers.
- 13) Wie groß ist die de Broglie Wellenlänge von thermischen Neutronen?
- 14) Skizzieren Sie den Strahlengang durch eine dicke Linse. Was ist die geometrische Bedeutung der Hauptebenen?
- 15) Was besagt das Fermatsche Prinzip?

- 16) Was versteht man unter einem virtuellen, was unter einem reellen Bild?

Aufgabe 1:

Ein Prisma P mit Öffnungswinkel ε habe einen variablen Brechungsindex $n(y)$. Bestimmen Sie $n(y)$ so, dass die von einem Punkt $A(-a,0)$ ausgehende Strahlung in den Punkt $B(a,0)$ fokussiert wird (siehe Skizze). Der Strahlengang sei symmetrisch, es gelte $a \gg y$. Für welche Strahlung kann Fokussierung eintreten?



Aufgabe 2:

Ein Fabry-Perot Interferometer mit Plattenabstand $d = 5\text{cm}$ werde als Spektrometer für Licht der ungefähren Wellenlänge $\lambda = 500\text{nm}$ benutzt. Durch eine Linse der Brennweite $f = 50\text{cm}$ werden die Interferenzerscheinungen als Ringe auf einem Schirm abgebildet.

- Welchen maximalen Radius kann der innerste Interferenzring annehmen?
- Wie groß sind Auflösungsvermögen und freier Spektralbereich (Bereich $\Delta\lambda$, innerhalb dessen Spektrallinien beobachtet werden können, ohne dass sich die Ringe unterschiedlicher Ordnung überlagern)