

ÜBUNGSAUFGABEN (VI)

(Besprechung am Donnerstag, dem 11.12.2008)

OPTIK

Aufgabe 1: (4 Punkte)

Entwerfen Sie ein Fabry-Perot Interferometer, das unter senkrechter Inzidenz bei $\lambda_1 = 499 \text{ nm}$ eine Transmission von $T = 1$ zeigt und bei $\lambda_2 = 500 \text{ nm}$ bereits eine Transmission $T \leq 0.01$ aufweisen soll (ohne dass dazwischen weitere Maxima auftreten). Wie groß muss die Finesse sein?

Aufgabe 2: (4 Punkte)

Betrachten Sie eine typische Glasfaser ($n_{\text{Kern}} = 1.4616$ und $n_{\text{Mantel}} = 1.4571$, siehe Skizze), die als Wellenleiter für Licht eingesetzt wird. Unter welchem maximalen Winkel zur Symmetrieachse darf Licht einfallen, damit es an eine geführte Mode ankoppeln kann?



THERMODYNAMIK

Aufgabe 3: (4 Punkte)

Ein Taucher in 40 m Wassertiefe erzeugt durch Ausatmen eine 15 cm^3 große Luftblase. Berechnen Sie das Volumen der Blase bei Erreichen der Wasseroberfläche für zwei Extremfälle: a) Es findet kein Wärmeaustausch zwischen Luft und Wasser statt; b) die Luft nimmt an der Oberfläche die Wassertemperatur an ($16 \text{ }^\circ\text{C}$). Der Außendruck sei 10^5 Pa .

Aufgabe 4: (4 Punkte)

Berechnen Sie die maximale Arbeit, die einem glühenden Eisenblock ($m = 10 \text{ kg}$, $T_1 = 1500 \text{ }^\circ\text{C}$) entnommen werden kann, wenn als Wärmereservoir ein See der Temperatur $T_0 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ zur Verfügung steht. Die spezifische Wärmekapazität von Eisen ($c = 0.45 \text{ J/gK}$) sowie das Volumen des Blocks sollen zur Vereinfachung als unabhängig von der Temperatur angenommen werden. Wie groß ist der effektive Wirkungsgrad und die Entropiebilanz des Gesamtprozesses? Wieviel Arbeit muss demzufolge mindestens aufgewendet werden, um den Eisenblock bei gleichen Bedingungen wieder auf seine ursprüngliche Temperatur zu erhitzen?