

Verfügbare Zeit 90min. Unterlagen und Taschenrechner sind zugelassen.

Name, Vorname:

Matr.-Nr.:

Anzahl der abgegebenen Blätter inklusive Aufgabenblatt: Punkte:/ 30 Note:

.....

() hier ankreuzen, wenn dieses Ihre letztmögliche Klausur zur Optoelektronik ist!

1.) Optische Grundlagen (mögliche Punkte = 10)

Ein Besucher steht vor einem Aquariumbecken und schaut schräg auf die hintere Beckenwand, die einen Metermaßstab trägt. Der Sehstrahl trifft die Wand im Punkte Q. Durch die Brechung erscheint die Einteilung des Maßstabes verzerrt. Brechzahlen: $n_o=1$; $n=1,5$; $n_w=1,33$. Siehe beiliegende Skizze zur Aufgabe 1.

- Konstruieren Sie den Strahlengang für die Kästcheneinteilung (d.h. $d:l=1:1$) maßstäblich auf einem Extrablatt für den Winkel $\Phi=60^\circ$. (4P.)
- Berechnen Sie das Verzerrungsverhältnis $v=H_p/H_Q$ für den Fall $d:l=3\text{cm}:20\text{cm}$ und die Winkel $\Phi=20^\circ$; 40° und 60° . (4P.)
- Wie groß ist der Reflexionsfaktor im Punkte A für $\Phi=40^\circ$ (2P.)

2.) Photodiodenverstärker (mögliche Punkte =6)

Es soll eine Operationsverstärkerschaltung als Photodiodenverstärker entwickelt werden.

Dimensionieren und berechnen Sie diese und zeichnen Sie den zugehörigen Stromlaufplan.

Gegebene Daten: Photodiode : $R_{SP}=0,8\text{ V}^{-1}$

Geforderte Ausgangsspannung $U_{OUT}=5\text{V}$ bei $P_{opt}=-50\text{dBm}$ Bestrahlung der Photodiode.

3.) Laser (mögliche Punkte = 8)

Gegeben ist ein Halbleiterlaseraufbau mit folgenden Dimensionen:

Filmstärke = Dicke der aktiven Schicht = $0,07\mu\text{m}$, Länge des Lasers $500\mu\text{m}$, Breite der aktiven Zone = $4\mu\text{m}$ realisiert durch optischen Einschluss. Weiterhin gegeben:

Substratbrechzahl $n_S=3,4$

Brechzahl der Deckschicht $n_C=3,4$

Brechzahl der Filmschicht $n_F=3,9$

Frequenz der optischen Aussendung $f_{opt}=451,13 \cdot 10^{12}\text{ Hz}$

Koordinatensystem bezogen auf den Film: Z=Länge Y=Breite X=Höhe=Dicke

Skizzieren Sie auf dem beiliegenden mm-Papier in einem geeigneten Maßstab in der X-Z-Ebene zwei mögliche Moden mit zugehörigen Knoten, die für eine Ausbreitung der gegebenen optischen Frequenz in Z-Richtung in Frage kommen. (8P).

4.) Optische Grundlagen (mögliche Punkte = 6)

Eine Platte eines bestimmten Materials wird senkrecht mit Licht bestrahlt. Welchen Brechungsindex n muss dieses Material aufweisen, wenn die Lichtleistung hinter der Platte bei Vernachlässigung von Absorption um $1,5\text{dB}$ gedämpft werden soll.