

別途本学所定の答案用紙			
有	1 人	1 枚	無
試験科目	光・量子エレクトロニクス		
担 当 者	市田正夫		
実施日	7 月 25 日	所要時間	60 分

甲 南 大 学 試 験 用 紙

(注意)

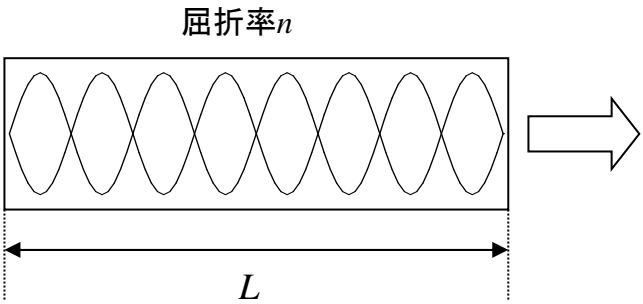
- ・年次、学部、学籍番号、氏名は所定の欄に必ずペン書きにすること。
- ・答案用紙はいかなる場合も試験場外へ持ち出してはならない。
- ・退場の際は必ず答案用紙を提出のこと。

	年 次				学 部			
学籍番号								
氏 名								
採 点								

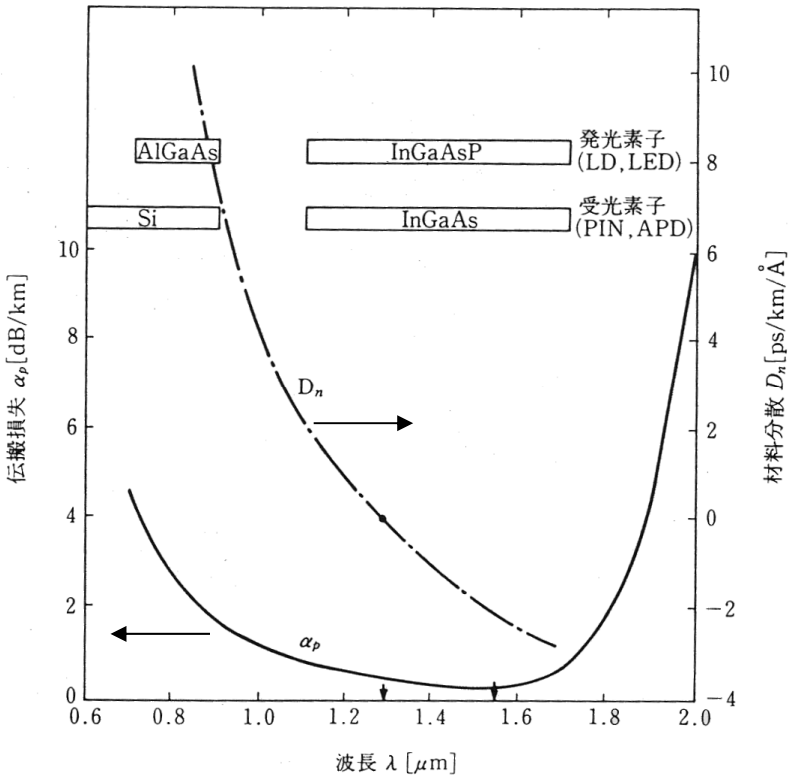
- [1] 真空中を伝播する電磁波について
- 1) 真空中のマクスウェルの方程式を微分形で書け。また、それぞれの式の意味を簡潔に述べよ。
- 2) x 方向に進行する電磁波について、電場が y 成分のみを、磁場が z 成分のみを持ち、共に x および t のみに依存するとき、この電磁波の電場の波動方程式を作れ。
- 3) 電場は $E_y(x,t) = E_0 \cos(\omega t - kx)$ で表わすことが出来ることを示し、 k と ω の間の関係式を導け。
- 4) この電磁波の波数ベクトル、電場、磁場を図示せよ。

- [2] 光ディスクについて
- 1) CD はサンプリングレート 44.1kHz、16bits、2ch で 80 分の音声データがデジタル記録されている。この記録容量が何 MB になるか計算せよ。(ざっくりした計算で良いが、結果だけでなく途中経過も示すこと。)
- 2) 光ディスクで用いられている半導体レーザーの波長は、そのシステムによって異なっている。CD では波長 780nm、DVD では 650nm、ブルーレイでは 405nm である。その理由を式を用いて説明せよ。
- 3) CD→DVD→ブルーレイと容量を上げるためにレーザーの波長以外に変えている量がある。それは何か。2) で用いた同じ式を使い、何をどのように変えればよいか説明せよ。

- [3] レーザーについて
- 1) 縦モードについて説明せよ。
- 2) 共振器長 L の半導体レーザー(屈折率 n)の縦モードの波長間隔 $\Delta\lambda = \lambda_m - \lambda_{m+1}$ と周波数間隔 $\Delta f = f_{m+1} - f_m$ を求めよ。
- 3) $L=3\times 10^{-4}\text{m}$, $n=3.5$ の時は Δf はいくらになるか。
- 4) この半導体レーザーのへき開面の反射率を求めよ。



- [4] 光ファイバ通信について
- 1) 長距離通信をする際に波長 $1.5\mu\text{m}$ の光を使用するのが良いのはなぜか
- 2) 超高速通信をする際に波長 $1.3\mu\text{m}$ の光を使用するのが良いのはなぜか
- について、右図を使って述べよ。
- 3) $1500\sim 1501\text{nm}$ の波長広がりをもったパルス光が図の分散をもった光ファイバに入って 10km 進んだ。出てきた時にパルス光にはどのくらい時間広がりが発生しているか。



↓裏へ

氏 名		採 点	
-----	--	-----	--

(注) 答案用紙はいかなる場合も試験場外へ持ち出してはならない。