量子エレクトロニクス

第２回　固定端のヒモの弦の振動による定在波についてまとめよ。

水素類似原子のエネルギー準位についてまとめよ。

定在波　進行派

第３回　**１．量子力学のイメージ：この世は波**　２．遷移：物質の状態の変化

３．2準位系と光の相互作用

光・電磁波と物質の相互作用についてまとめよ。

自然放出　誘導放出　エネルギー　角周波数　運動量　遷移

第４回　1. 自然放出と𝐴係数 2. 誘導放出・吸収と𝐵係数

**3. 熱平衡状態にある2準位系と光の相互作用**

アインシュタインの𝐴係数と𝐵係数の定義とこれらの関係をまとめよ。

光子数密度　ボルツマン分布　プランクの輻射場

第５回　**１．熱平衡状態にある2準位系と光の相互作用**　２．光の増幅が起きるには

熱平衡状態にある2準位系と光の相互作用についてまとめよ。

光子数密度　放出　誘導（周波数）　A係数　B係数

第6回

**１．3準位系と4準位系**２．光の吸収と増幅　３．利得係数と反転分布密度の関係

3準位系と4準位系の利得媒質についてそれぞれをまとめよ。

利得係数と反転分布密度の関係をまとめよ。

光子数密度　光強度

第７回　１．**光の吸収と増幅**　２．利得は飽和する

媒質中の利得・吸収係数が一様な（利得・吸収係数が場所に依存せずに一定の値をもつ）ときの媒質中の光強度の分布についてまとめよ。

媒質中の光強度が高くなったときの利得と吸収の飽和についてまとめよ。

光強度　１階微分方程式　反転分布

第8回　**１“レーザー”の意味**２．光共振器　３．縦モードと横モード

共振器の安定性についてまとめよ。

共振器のモード，縦モードと横モードについてまとめよ。

第９回　**1. 共振器損失と寿命** 2. 共振器の性能指数：𝑄値 3. 発振とは

共振器損失，共振器寿命，共振器を構成する鏡の反射率とQ値の関係についてまとめよ。

レーザー発振の条件についてまとめよ

帰還回路

第11回　**１．利得と損失の釣り合い**　２．レート方程式　３．レーザーの入出力特性

4準位レーザーのレート方程式から，定常状態における利得を求めよ。

4準位レーザーの定常状態における励起・出力特性（入出力特性）を求めよ。

発振の条件　閾値　増幅率　透過率　共振器損失　利得係数　励起密度

第12回　**１．レーザーの入出力特性**　２．レーザーの効率を上げるには？

4準位系の利得媒質を用いたレーザー発振器の入出力特性（励起ー出力特性）を求めよ。

4準位系の利得媒質を用いたレーザー発振器について，出力最適結合のときの出力鏡の透過率とそのときのレーザー出力を求めよ。

出力鏡透過率　最適結合

第13回　１．**レーザーと自然界の光の違い**　２．コヒーレンス

コヒーレンスについて説明せよ。特に，空間的コヒーレンスと時間的コヒーレンスとはなにか。

自然界の光とレーザー光の違いをまとめよ

自然放出光

第14回　１．**回折**　２．レーザーは高強度・高輝度

レーザーの輝度について説明せよ。

一般的なレーザーポインターと蛍光灯の光のパワー，強度，輝度を比較せよ。

拡がり角　集光径

第15回　１．**連続波レーザーとパルスレーザー**２．レーザーの種類

連続波レーザーとパルスレーザーについてまとめよ。

レーザーの種類をまとめよ。

連続波発振　パルス発振　QCW　Qスイッチレーザー

第3回

テキスト

自動的に生成された説明

第４回　１

文字と写真のスクリーンショット

自動的に生成された説明

第５回

テキスト

自動的に生成された説明

第５回　２

テーブル

中程度の精度で自動的に生成された説明

第６回　１

テキスト

自動的に生成された説明

第６回　２

テキスト, 手紙

自動的に生成された説明

第７回　１

テキスト

自動的に生成された説明

第７回　２

テキスト

自動的に生成された説明

第８回　１テーブル

自動的に生成された説明

第8回　２

テキスト

自動的に生成された説明

第9回　１

テキスト

自動的に生成された説明

第9回　２

テキスト

自動的に生成された説明

第１１回　１

テキスト が含まれている画像

自動的に生成された説明

テキスト

自動的に生成された説明

テキスト, 手紙

自動的に生成された説明

第11回　２

テキスト, 手紙

自動的に生成された説明

第12回　１

文字と写真のスクリーンショット

中程度の精度で自動的に生成された説明

文字と写真のスクリーンショット

中程度の精度で自動的に生成された説明

第１３回　１

テキスト

自動的に生成された説明

第１３回　２

テキスト, 手紙

自動的に生成された説明

スクリーンショットの画面

自動的に生成された説明

第１４回　２

文字と写真のスクリーンショット

中程度の精度で自動的に生成された説明