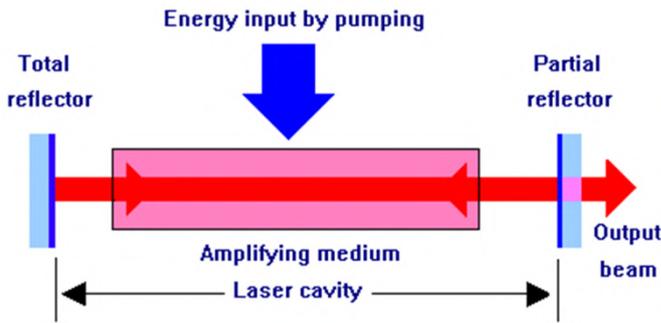


レーザーの原理

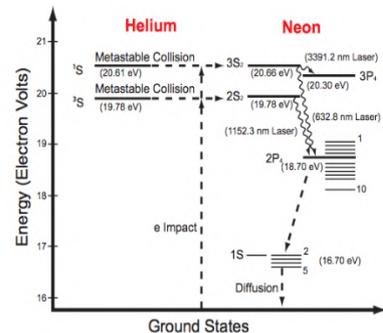
Laser (レーザー)



- "Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation" (“輻射の誘導放出による光増幅”)
- レーザーに必要な3要素
 - 励起 - 誘導放出を起こすための励起光の供給
 - 利得媒質 - 電磁放射の増幅
 - 共振器 - 位相のそろった電磁場の生成

HeNe ガスレーザー

- 電流を励起媒体、HeNe ガスを利得媒質として利用
- 初めに電流が基底状態の He を励起させる。励起状態となった He が基底状態の Ne に衝突することで Ne が励起される
- Ne 原子が励起状態から低エネルギー状態へ減衰することで、**632.8 nm** の光が生成される

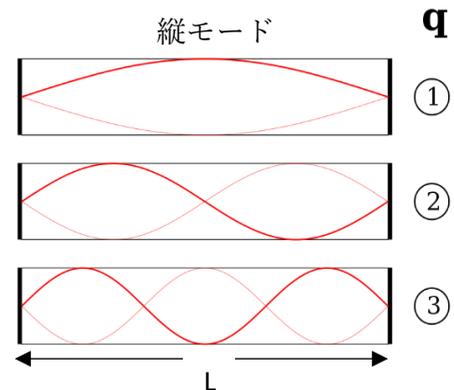


問題

- レーザーに必要な3要素を満たしているのに、なぜ我々のセットアップでレーザーが発振しないのか？

答え

- レーザーキャビティ長(L)が共振波長に関係
- 光はキャビティ内で反射し、自己干渉する。光が強め合う干渉をするように、キャビティ長を適切に設定する必要有り
- キャビティ長Lが、光の波長λの半分の整数倍q(縦モード)の時にのみ、定常波が生成される



計算式

q	L (cm)
1	0.00003164
10	0.0003164
100	0.003164
1000	0.03164
10000	0.3164
100000	3.164
1000000	31.64

- キャビティ長、波長、縦モードの関係式 : $L = q \frac{\lambda}{2}$
- 既知の HeNe レーザー波長 : **632.8 nm**
- 全ての縦モードに対応するキャビティ長を計算可能
 - q は整数
 - 実際に物理的にレーザーを組み立てられる大きさとなるように、q は十分に大きな値とする