

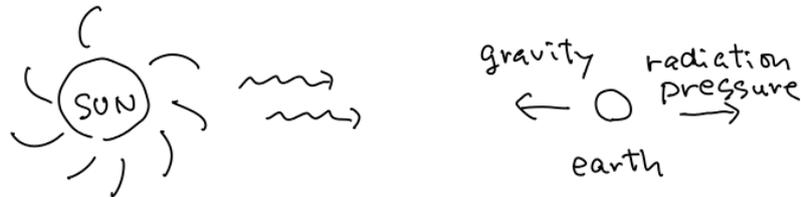
2018 年度現代レーザー分光学特論レポート課題 (森永担当分)

提出先・期限：2018.07.23 の授業 (Nayak 先生の回) のときに回収 (何らかの理由で遅れる場合は morinaga@ils.uec.ac.jp まで連絡を)。

なお授業資料は <http://m.ils.uec.ac.jp/qem/> にあります。

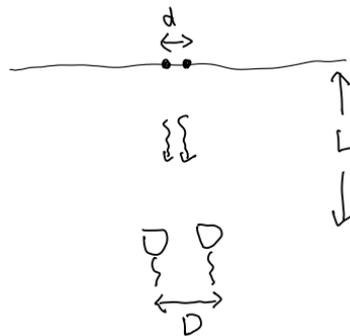
下記の 3 つの課題から 2 つを選び答えなさい (A4 2-3 枚程度)

(1) 地球は太陽の重力場中を公転しているが、一方太陽からの輻射によって重力とは反対方向へ輻射圧を受けている。



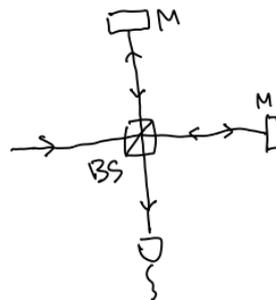
重力と輻射圧を有効数字 1 桁で計算し両者が何桁くらい違うか見積りなさい。

(2) 1 次元のイオントラップ中の 2 個のイオンからの発光を考える。粒子間には反発力が働いていて粒子の間隔はおおよそ一定 ( $d$ ) であるが熱運動により粒子の絶対的な位置は定まっていないとする。



図のように距離  $L$  だけ離れたところに光子検出器を 2 個置きその間隔  $D$  を変えると同時検出イベント数はどのように変化するか考えなさい。

(3) 干渉計を構成する鏡等は光路長差を一定に保つために決まった位置に安定して固定されていることが望ましい。しかし量子論で考えると位置が決まっていることと動かないことは両立しない。



鏡の位置を厳格に決めると鏡の速度 (運動量) の不定性が大きくなり反射された光はドップラーシフトを受け一方、まったく動いていない状態 (運動量=0) にすると位置が定まらない他、光子の反射 (前) 後の鏡を運動量を測定することにより光子が反射されたことがわかってしまう (どちらの光路を通ったかわかる) ため干渉が失われてしまう。実際の干渉計ではこの問題はどのように回避されているか考えなさい。