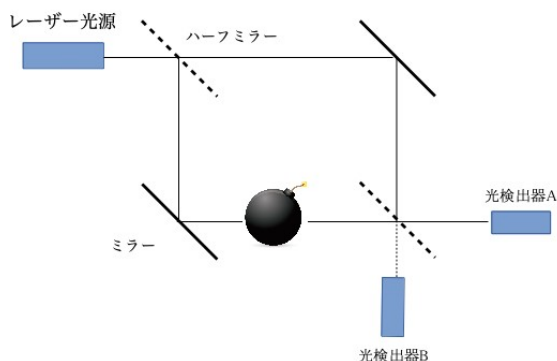


1-1. 間違えているものは少なかった。ただ、例を挙げてない解答があった。例としては、二次元以上の井戸型ポテンシャル、水素原子の px , py , pz 軌道など。二原子分子の π 軌道は波動関数としては縮退していないのだが(軌道としては縮退している)まあ ok にした。

1-2. 間違えているものはほとんどいなかった

1-3. できているものは少なかった。

2. 光の粒子性、波動性について言及は必要、というかこれが本質である。下の図のようにミラーとハーフミラーの間に爆弾を置き(ハーフミラーとミラーの間で光が通るところならばどこでも良い)、B で光子を検出した場合、発弾なので、これを利用する



まず不発弾の場合。反射も爆発もしないので、そのまま素通り、ということは、光子は波動性を保ったまま、同時に上及び下の経路を通り、ハーフミラー付近で2つの経路が干渉を起こし、検出器 A のみで検出される。

発弾の場合。光は上の経路を通ったか、下の経路を通ったかを特定することになる。従って粒子性を持つ。下の経路を通った場合、爆発してしまうが、上の経路を通った場合、爆発はしない。そして最後のハーフミラーで検出器 A, B に 50:50 の確率で検出される。A で検出された場合、不発弾と区別がつかない。B で検出された場合、発弾と判断

できる。これを回収する。従って発弾の場合、50%の確率で爆発、25%の確率で A で検出し判断できない、25%の確率で B で検出しそれを回収すれば良い。

光の干渉実験と同じである。上の経路、下の経路は2つ穴を通り、検出器はスクリーンの輝線暗線と思えば良い。穴を閉じると干渉はおこらない。

(最後のハーフミラーを光が到達する前に入れ替えるとし、確率的に判別できるものなら正解)

但し、これは単なる問題で、科学、つまり未知から創造することではない。従って出題者の隠れた前提を読み取ることで答えを推察することも可能だ。普通に考えると 50:50 の割合で A, B で光子は検出されるはず。干渉させた場合必ず A で検出ということは、検出されない場合、B で検出される場合になにかある、だろう。検出されない場合はどこかで光子が吸収されるということで爆発してしまう、B で検出された場合は、経路が一つしか無い、ということになる。あとは経路に適当に爆弾を置けば良い。

なにか書いていれば+5 した。多分あてずっぽで書いたんだろうなという答案でも+20 はしてある。A, B で検出されるようになる、までできていれば+25 にした。完全にできた者も多くいた。興味があったのだろうか。それならば心より嬉しい。これができたが他の問題ができていない学生もいた。物理学科に行くのだろうか。化学も面白いですよ(涙)。

3-1. 図が書いてあるか。縮退が書けているか。フシについて説明があるか、がポイント。よくできていた。3-2. これは 50/50 くらいか。原子単位がわからない学生がいた。3-3. 授業のあとどうやって導出するか聞いてきた学生がいたため出してみた。出来は悪かったが、考えたらできるはず。

4-1, 4-2, 4-3 これはよくできていた。2, 3 の点数が悪かったので採点は甘めにしたが。4-2 がわかってくれている(のか?または丸暗記したのか?)のは嬉しい。

今回はできた学生とできてない学生の差が非常に大きかった。優上の学生が 15%弱いたのには驚いた。問題を難しくしてもトップ層は微動だにせず、中間～下位層の点数が下がっただけだった。わかりやすく言うとガチ勢を喜ばせてエンジョイ勢を悲しませただけだったのかもしれない。

化学は量子力学を使うと理論的に考えられます。とても面白いでしょう? 量子論も楽しいでしょう! 人生をかける価値あります(僕はへばいですが)! ちょっとでも興味持っていただけたら本当にうれしいです。みなさんありがとうございました。