

1. 原子核の液滴モデルにおいて、内部の密度が質量数によらず一定の値であることを示せ。\*原子核の半径の値を求めてみよ（例えば  $^{208}\text{Pb}$ ）。

2. 原子核を液滴のように考えて、質量公式を質量数と陽子数の関数として表せ。それぞれの項は、どのような物理的意味に基づいているか？

\*例として、 $^{238}\text{U}$  の場合に各項の値を求めよ。

\*安定な原子核では陽子数は  $Z=A / (2.00 + 0.015A^{2/3})$  であることが知られている。質量公式の各項の寄与を質量数のみの関数として、グラフで表せ。

3. 3次元調和振動子ポテンシャルにおける核子のエネルギー準位を求めて、基底状態から順に図示せよ。量子数の組み合わせはどうなっているか？

\*ばね定数はヘリウム原子核の例で用いた式、また質量数 16 として求めよ。

4. 原子核の魔法数に関して、3次元調和振動子ポテンシャルのモデルの場合について魔法数を求めよ。実際例と比べてみよ。

5. 原子核の魔法数に関して、スピン軌道結合を考慮して、魔法数を説明せよ。50, 82, 126 は説明できるか？

\*超重元素について調べてみよ。