

大学院修士課程入学試験において創造エネルギー専攻および  
原子核工学専攻の専門科目（午後）を受験した皆様へ

平成20年8月26日

平成20年8月19日（火）13:30～16:00に実施した、平成21年度大学院修士課程入学試験  
創造エネルギー専攻および原子核工学専攻の専門科目（午後）の中で、[問題2]（原子物理学）並びに  
[問題3]（物理化学）において、下記の二重下線で示した記述がありました。

しかし、この記述により合否に影響を与えないことは確認できましたので、得点調整は行いません。

[問題2]（原子物理学）

問 以下の文中の（ ）に語句、人名、数値または式をいれ文章を完成せよ。解答用紙にア～ソ  
まで表記して解答を記述すること。

光電効果やコンプトン効果は、光やX線が波であると同時にエネルギーを持った粒子の性質をも  
つことを示すものである。そこで（ア（人名））は逆に電子のような粒子にも波の性質があると考  
えた。これを物質波という。その波長を $\lambda$ とすると、波数は $k=$ （イ（式））であり、さらに物質波  
の振動数を $\nu$ 、 $h$ を（ウ（人名））の定数とすると、粒子のエネルギー $E$ は

[問題3]（物理化学）

ヘリウム原子の電子のスピンと、1重項状態と3重項状態について考察しよう。

問1 以下の文章の空欄（ア）～（オ）に当てはまる語句を示せ。

「電子はスピンが $\pm 1/2$ の（ア）粒子であり、2つの電子が完全に同一の量子状態を占めるこ  
とはできない。この原理を（イ）の排他律という。多数の電子を有する原子について、電子の  
奇数回の置換に対して、波動関数は（ウ）となる。なお、スピンが整数の粒子は（エ）粒  
子と呼ばれ、多数の粒子が完全に同一量子状態を占有することが可能で、波動関数は粒子の置換に  
対して（オ）となる。」

問2 スピン演算子 $s = (s_x, s_y, s_z)$ の2乗 $s^2$ 、および $s$ の $z$ 成分 $s_z$ には、2つの同時固有状態 $\alpha, \beta$ が  
存在し、以下の関係を満たす（ただし $\hbar = h/(2\pi)$ で、 $h$ はプランク定数）。