

课前作业 3 小结

一、主观题

(一) L3P8, 为什么考虑 Z 个质子自身的库仑能部分时, 分母为 R , 而非 r_0 ?

参考答案:

质子的波函数分布范围为整个原子核, 而势函数的范围就是它的分布范围。

(二) L3P10, 由此页, 解释对称能的成因。

参考答案:

由于质子和中子的自旋角动量均为 $1/2$, 因此质子与中子均为费米子, 存在各自的能级结构。由于核力的电荷无关性, 质子能级和中子能级几乎一样。当质子数与中子数接近时, 二者的能级结构中填充的能级均是能量相对较低的。因此稳定轻核中质子和中子有对称相处的趋势, 这就是对称能的成因。

(三) L3P21, 若入射粒子的自旋方向垂直纸面向内, 从某个靶核粒子的上方向右入射, 则该粒子受到核力的自旋轨道耦合项部分为排斥还是吸引?

参考答案:

自旋和轨道角动量同向, 则受到吸引力; 自旋和轨道角动量反向, 则受到排斥力。从某个靶核粒子的上方向右入射, 轨道角动量的方向垂直纸面向内, 与入射粒子的自旋方向相同, 因此粒子受到吸引力。

(四) 如果 $R=r_0A^{1/3}$ 这个公式的参数 r_0 不是 1.2fm ，而是更大，则库仑势垒的高度会怎样变化？

参考答案：

库仑势垒的高度与半径成反比，因此会降低。

(五) L3P28，回忆此页讨论（亦可看回放），论及中子入射时，能量越低的中子是更容易进入靶核，还是更难？

参考答案：

中子能量越低，越难以进入原子核（在不考虑共振时），因为此时入射中子的波长越长，核内中子波函数的振幅越低。

而截面还与约化波长的平方成正比，因此中子的吸收截面有 $1/v$ 规律。