

1932 年 1 月，约里奥-居里夫妇利用 α 粒子轰击铍核（Be）时产生一种未知的中性粒子射线，并用这种粒子射线轰击石蜡（富含质子），观测到了高能质子的射出。居里夫妇认为这是由光子引起的“康普顿效应”，而查德威克则认为是由一种尚未发现的质量和质子差不多的中性粒子（即中子）引起的。

在某次实验中，这种未知的中性粒子流垂直入射到一块静止的石蜡靶上。实验探测到，从靶中被正面“撞”出的质子具有的最大动能为 $K_p = 5.7 \text{ MeV}$ 。已知质子的静止能量为 $m_p c^2 \approx 938 \text{ MeV}$ 。

现在，我们提出两种假说来解释这个现象：

假说 A（约里奥-居里夫妇的观点）：该未知粒子是能量为 E_γ 的光子。假设光子与静止质子是“对心”散射，即光子沿原路返回（ 180° 散射）。

假说 B（查德威克的观点）：该未知粒子是动能为 K_n 的中子，其静止质量与质子近似相等（ $m_n \approx m_p$ ）假设中子与静止质子为“对心”弹性碰撞。

- (1) 根据假说 A，计算要产生能量为 5.7 MeV 的质子，入射的光子至少需要多大的能量 E_γ ？

- (2) 根据假说 B，计算要产生能量为 5.7 MeV 的质子，入射的中子至少需要多大的动能 K_n （不考虑相对论效应）？

- (3) 根据计算结果，结合已知的核反应知识（ α 粒子轰击铍核的总能量释放约为 14 MeV ），判断哪种假说更合理，并简要说明理由。