

Теоретические задачи

Задача 1. Атом, состоящий из протона и антипротона

Из теоретической и экспериментальной физики известно, что для всех элементарных частиц, таких как протон (p) и электрон (e), существуют античастицы, которые отличаются от обычных частиц только одним свойством, но имеют такую же массу. Антиэлектроны (позитроны) заряжены положительно, тогда как антипротоны (\bar{p}) имеют отрицательный заряд. Антиматерия, составленная из разных античастиц, была открыта совсем недавно: в 2002 г. в лабораторных условиях были получены атомы антиводорода, состоящие из позитронов и антипротонов (*Nature* **419**, 456 (2002)). Еще более необычный атом может состоять из протона и антипротона ($p\bar{p}$).

- 1-1. Предполагая, что атом $p\bar{p}$ является водородоподобным, рассчитайте его энергию ионизации и боровский радиус.
- 1-2. Какая длина волны соответствует переходу из основного электронного в первое возбужденное состояние?