

Задача № 14.

Покажите, что соотношения неопределённостей позволяют сделать вывод об устойчивости атома, то есть о том, что электрон при движении по круговой орбите не может упасть на ядро.

Решение:

В классическом понимании выражение «электрон упал на ядро» следовало бы понимать в том смысле, что его импульс и координата приняли значения равные нулю, что в свою очередь означает, что координата и импульс электрона одновременно имеют абсолютно точное значение равное нулю, то есть неопределённости этих двух физических величин равны нулю. А это противоречит первому соотношению неопределённостей Гейзенберга:

$$\Delta p_x \Delta x \geq \hbar \quad (1)$$

То есть, если, например, в некоторый момент времени импульс частицы точно определён, то в этот момент времени координата частица неопределенна совершенно. Следовательно, соотношение неопределённостей Гейзенберга позволяет сделать вывод об устойчивости атома.

Ответ: соотношения неопределённостей Гейзенберга позволяют сделать вывод об устойчивости атома.