

ДЗ н15 (28 апреля).

Задача ДЗ-н15-1 (2 балла).

В основном состоянии атома водорода найти $\langle r^2 \rangle$, $\langle 1/r \rangle$, $\langle \hat{\mathbf{p}}^2 \rangle$. Проверить выполнение теоремы вириала.

Задача ДЗ-н15-2 (3 балла).

Найти смещение уровня энергии основного состояния атома водорода под влиянием конечных размеров ядра. Ядро считать равномерно заряженным по объёму шаром радиуса r_0 , причём $r_0 \ll a_B$.

Задача ДЗ-н15-3 (5 баллов).

Эффект Штарка. Найти расщепление в однородном электрическом поле \mathcal{E} уровня энергии атома водорода с $n = 2$ и правильные волновые функции нулевого приближения.

Задача ДЗ-н15-4* (3 балла).

Используя теорему Эренфеста для радиального движения

$$\frac{d\langle \hat{p}_r \rangle}{dt} = \langle F_r \rangle,$$

получить $\langle 1/r^3 \rangle$ для произвольных стационарных состояний атома водорода с $l > 0$.