1. **АТОМ РЕЗЕРФОРДА ̶ БОРА**

4.1. Определить радиус первой боровской орбиты, энергию ионизации мезоатома, в котором вокруг протона вращается отрицательно заряженный -мезон с зарядом, равным заряду электрона с массой в 207 раз больше массы электрона. Определить также длину волны фотона максимальной энергии, который может быть излучен мезоатомом.

4.2. Пренебрегая тонкой структурой спектральных линий и считая массу ядра бесконечной, показать, что в спектрах водорода и газа, однократно ионизированных атомов гелия  есть множество линий с равными длинами волн.

4.3. Найти для ионов *He* и *Li* радиус первой боровской орбиты *r*, потенциал ионизации , резонансный потенциал  и длину волны  резонансной линии.

4.4. В спектре некоторого водородоподобного иона длина волны третьей линии серии Бальмера равна 1085 Å. Найти энергию ионизации этого иона. С каким ионом мы имеем дело? Поправками на конечность массы пренебречь.

4.5. Длина волны головной линии серии Лаймана и границы серии Бальмера в спектре атомарного водорода соответственно равны = 1215 Å и = 3650 Å. Вычислить энергию ионизации атома водорода. Изобразить указанные линии в виде переходов на картине энергетических уровней.

4.6. С какой минимальной скоростью должен двигаться атом водорода, чтобы в результате неупругого лобового удара с другим покоящимся атомом водорода массы *М* оба атома испустили фотоны. До соударения оба атома находились в основном состоянии.

4.7. Находясь в рамках боровской модели атома, но считая электрон релятивистским, вычислить энергетический спектр атома водорода и радиусы орбит. Массу ядра считать бесконечной.

4.8. Определить по Бору радиус орбиты *К* – электрона в атоме ртути (*Z* = 80) и его скорость.

4.9. Найти выражение для напряженности магнитного поля в центре *n*-ой круговой орбиты атома водорода и вычислить величину этой напряженности в центре первой круговой орбиты.

4.10. Нерелятивистская частица с массой покоя  движется по круговой орбите в поле с потенциальной энергией U =  . С помощью боровского условия квантования найти разрешенные радиусы орбит и уровни энергии частицы.

4.11. На атом водорода в первом возбужденном состоянии падает фотон и выбивает электрон с кинетической энергией *Т* = 4 эВ. Вычислить длину волны фотона. Поправками на конечность массы ядра пренебречь.

4.12. Сколько спектральных линий испускает газ, состоящий из водородоподобных атомов, возбуждаемых некоторым источником на *n* – й энергетический уровень (*n* = 10)?

4.13. Оценить максимальное число фотонов середины видимого диапазона, которое может достичь дна глазного яблока человека, находящегося на расстоянии 20 см от люминесцирующего экрана, при попадании в экран альфа-частицы с энергией 5 МэВ.

4.14. Найти энергию альфа-частицы испущенной ядром с порядковым номером 92. Принять радиус ядра равным 10-12 см.

4.15. Вычислить согласно модели Томсона радиус атома водорода и длину волны, испускаемого им света, если известно, что энергия ионизации атома равна 13,6 эВ. Считать энергию ионизации атома Томсона равной энергии, необходимой для удаления электрона из центра атома (с поверхности атома) на бесконечность.