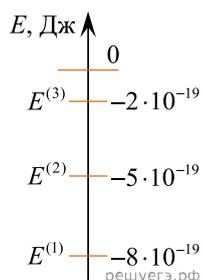


1. На рисунке изображена схема низших энергетических уровней атома. В начальный момент времени атом находится в состоянии с энергией  $E^{(2)}$ . Согласно постулатам Бора с какой энергией данный атом может излучать фотоны? (Ответ дать в  $10^{-19}$  Дж.)



2. В таблице приведены значения энергии для второго и четвертого энергетических уровней атома водорода.

Номер уровня	Энергия, $10^{-19}$ Дж
2	-5,45
4	-1,36

Какой должна быть энергия фотона, при поглощении которого атом переходит со второго уровня на четвертый? (Ответ дать в  $10^{-19}$  Дж.)

3. В таблице приведены значения энергии для третьего и четвертого энергетических уровней атома водорода.

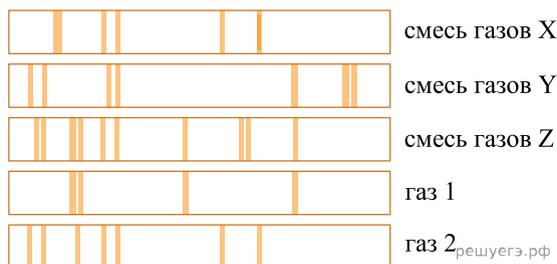
Номер уровня	Энергия, $10^{-19}$ Дж
3	-2,42
4	-1,36

Какой должна быть энергия фотона, при поглощении которого атом переходит с третьего уровня на четвертый? (Ответ дать в  $10^{-19}$  Дж.)

4. Уровни энергии электрона в атоме водорода задаются формулой  $E_n = -13,6/n^2$  эВ, где  $n = 1, 2, 3, \dots$ . При переходе атома из состояния  $E_2$  в состояние  $E_1$  атом испускает фотон. Попав на поверхность фотокатода, фотон выбивает фотоэлектрон. Длина волны света, соответствующая красной границе фотоэффекта для материала поверхности фотокатода,  $\lambda_{кр} = 300$  нм. Чему равен максимально возможный импульс фотоэлектрона? (Ответ дать в  $10^{-24}$  кг·м/с, округлив до десятых.) Постоянную Планка принять равной  $6,6 \cdot 10^{-34}$  Дж·с, а скорость света —  $3 \cdot 10^8$  м/с.

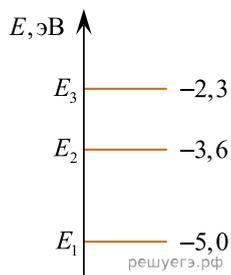
5. Электрон в атоме водорода переходит на вторую стационарную орбиту, испуская волны, длина которых равна 656 нм. С какой стационарной орбиты переходит этот электрон? Скорость света принять равной  $3 \cdot 10^8$  м/с, а постоянную Планка —  $4,1 \cdot 10^{-15}$  эВ·с.

6. На рисунке показаны спектры поглощения трех смесей неизвестных газов (X, Y и Z), а также спектры излучения известных газов 1 и 2. Какая из смесей содержит газ 1? В качестве ответа запишите букву, обозначающую смесь газов.



7. Электрон в атоме водорода находится в основном (самом низком, с номером  $n = 1$ ) энергетическом состоянии. Атом поглощает фотон с импульсом  $6,8 \cdot 10^{-27}$  кг·м/с. Найдите номер энергетического уровня, на который в результате этого перейдет электрон.

8. Атомы некоторого газа могут находиться в трех энергетических состояниях, энергетическая диаграмма которых показана на рисунке. Атом находится в состоянии с энергией  $E_2$ . Фотон с какой энергией может поглотить атом этого газа? Ответ дайте в электрон-вольтах.



9. Электрон в атоме водорода переходит с энергетического уровня с номером  $n = 2$  на энергетический уровень с  $n = 1$ . Чему равен модуль импульса испущенного при этом фотона? Ответ выразите в кг·м/с, умножьте на  $10^{29}$  и после этого округлите до целого числа.

10. В 1912 г. английским физиком Альфредом Фаулером при изучении излучения вакуумных трубок, заполненных смесью водорода и гелия, была открыта спектральная серия, которую Фаулер ошибочно приписал водороду. Расчеты показывают, что одна из спектральных линий этой серии соответствует переходу электрона в атоме водорода с энергетического уровня с номером  $n = 3$  на энергетический уровень с номером  $m = 1,5$  (хотя энергетического уровня с нецелым номером, конечно же, быть не может). Чему была равна длина волны, соответствовавшая данной спектральной линии? Ответ выразите в нанометрах и округлите до целого числа. (Постоянная Планка —  $6,6 \cdot 10^{-34}$  Дж·с.)

11. Электрон в атоме водорода перешел с энергетического уровня с номером  $m$  в основное энергетическое состояние с номером  $n = 1$ . При этом был испущен фотон с импульсом  $5,44 \cdot 10^{-27}$  кг·м/с. Чему равен номер  $m$ ?