Подготовка к контрольной работе

Решение задач

Задача 1

На рисунке представлен фрагмент Периодической системы элементов Д. И. Менделеева.

	I	II	III
1	1 **H** 1,00797 Водород		
2	3 **Li** 6,939 Литий 1 2	4 **Be** 9,0122 Бериллий 2 2	5 **B** 10,811 Бор 3 2
3	11 **Na** 22,9898 1 8 2 Натрий	12 **Mg** 24,312 2 8 2 Магний	13 **Al** 26,9815 3 8 2 Алюминий

Укажите число электронов в атоме натрия Na.

Задача 2

Атомные ядра с одинаковым массовым числом, но разным количеством протонов и нейтронов, принято называть изобарами. Примером изобар могут служить ядро хрома $^{54}_{24}\mathrm{Cr}$ и ядро одного из изотопов железа $_{26}\mathrm{Fe}$. Сколько нейтронов содержится в указанном ядре железа?

Задача 3

Покоящийся атом поглотил фотон с энергией $1{,}2 \cdot 10^{-17}$ Дж. Чему равен импульс атома после поглощения? (Ответ дайте в 10^{-26} кг · м/с.)

Задача 4

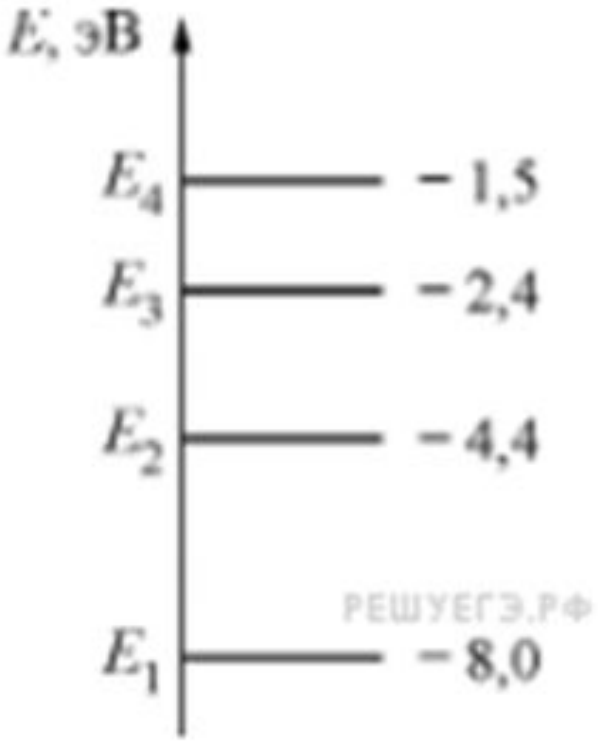
В вакууме распространяются два параллельных пучка света. Свет первого пучка характеризуется длиной волны 300 нм, а свет второго пучка — частотой $0{,}5 \cdot 10^{15}$ Гц. Во сколько раз отличается энергия фотона из первого пучка от энергии фотона из второго пучка? Скорость света принять равной $3 \cdot 10^8$ м/с.

Задача 5

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 перейдёт электрон.

Задача 6

Атомы некоторого газа могут находиться в четырёх энергетических состояниях, энергетическая диаграмма которых показана на рисунке. Атом находится в состоянии с энергией E_3. Фотон с какой энергией может поглотить атом этого газа? Ответ дайте в эВ.



Задача 7

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.

Задача 8

В двух опытах по фотоэффекту металлическая пластинка облучалась светом с длинами волн соответственно $\lambda_1 = 350$ нм и $\lambda_2 = 540$ нм. В этих опытах максимальные скорости фотоэлектронов отличались в $\frac{v_1}{v_2} = 2$ раза. Какова работа выхода с поверхности металла?

Задача 9

Значения энергии электрона в атоме водорода задаются формулой: $E_n = -\frac{13,6\ \text{эВ}}{n^2},\ n = 1,2,3,\ldots$. При переходах с верхних уровней энергии на нижние атом излучает фотон. Переходы с верхних уровней на уровень с n = 1 образуют серию Лаймана, на уровень с n = 2 – серию Бальмера т. д. Найдите отношение γ максимальной длины волны фотона в серии Бальмера к максимальной длине волны фотона в серии Лаймана.