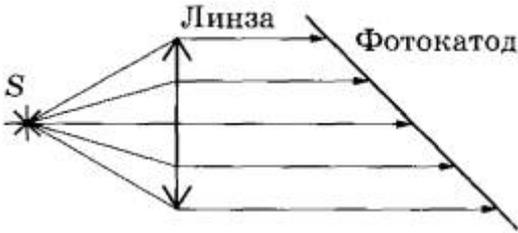


## Домашнее задание №28

1. В установке по наблюдению фотоэффекта свет от точечного источника  $S$ , пройдя через собирающую линзу, падает на фотокатод параллельным пучком. В схему внесли изменение: на место первоначальной линзы поставили другую того же диаметра, но с меньшим фокусным расстоянием. Источник света переместили вдоль главной оптической оси линзы так, что на фотокатод свет снова стал падать параллельным пучком. Как изменился при этом (уменьшился или увеличился) фототок насыщения? Объясните, почему изменяется фототок насыщения, и укажите, какие физические закономерности Вы использовали для объяснения.



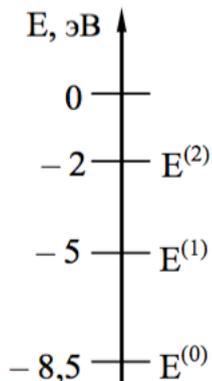
2. Уровни энергии электрона в атоме водорода задаются формулой  $E_n = -13,6/n^2$  эВ, где  $n = 1, 2, 3, \dots$ . При переходе атома из состояния  $E_2$  в состояние  $E_1$  атом испускает фотон. Попав на поверхность фотокатода, фотон выбивает фотоэлектрон. Длина волны света, соответствующая красной границе фотоэффекта для материала поверхности фотокатода,  $\lambda_{кр} = 300$  нм. Чему равна максимальная возможная скорость фотоэлектрона?

**Ответ:**  $\approx 1,46 \cdot 10^6$  м/с.

3. Значения энергии электрона в атоме водорода задаются формулой  $E_n = -13,6/n^2$  эВ, где  $n = 1, 2, 3, \dots$ . При переходе с верхнего уровня энергии на нижний атом излучает фотон. Переходы с верхних уровней на уровень с  $n = 1$  образуют серию Лаймана; на уровень с  $n = 2$  – серию Бальмера; на уровень с  $n = 3$  – серию Пашена и т.д. Найдите отношение  $\beta$  минимальной частоты фотона в серии Бальмера к максимальной частоте фотона в серии Пашена.

**Ответ:** 1,25.

4. Предположим, что схема энергетических уровней атомов некоего вещества имеет вид, показанный на рисунке, и атомы находятся в состоянии с энергией  $E^{(1)}$ . Электрон, столкнувшись с одним из таких атомов, отскочил, приобретя некоторую дополнительную энергию. Кинетическая энергия электрона до столкновения равнялась  $2,3 \cdot 10^{-19}$  Дж. Определите импульс электрона после столкновения с атомом. Возможностью испускания света атомом при столкновении с электроном пренебречь, до столкновения атом считать неподвижным.



**Ответ:**  $1,2 \cdot 10^{-24}$  кг·м/с.

5. Пациенту ввели внутривенно  $V_0 = 1$  см<sup>3</sup> раствора, содержащего изотоп  $^{24}_{11}\text{Na}$ , общей активностью  $\alpha_0 = 2000$  распадов в секунду. Через  $t = 3$  ч 50 мин активность такой же по объёму пробы крови пациента была  $\alpha = 0,27$  распадов в секунду. Найдите общий объём крови пациента. Период полураспада изотопа  $^{24}_{11}\text{Na}$  равен  $T = 15,3$  ч. Переходом ядер изотопа  $^{24}_{11}\text{Na}$  из крови в другие ткани организма пренебречь.

**Ответ:**  $\approx 6,2$  л.