

Квантовая физика. Вебинар

1. Лазер излучает в импульсе $2 \cdot 10^{19}$ световых квантов с длиной волны $6,6 \cdot 10^{-5}$ см. Чему равна мощность вспышки лазера, если ее длительность 2 мс?
Постоянная Планка $6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж · с.
2. Пары некоторого металла в разрядной трубке начинают излучать свет при напряжении на электродах 9,9 В. Во сколько раз длина волны возникающего излучения меньше одного микрометра? Постоянная Планка $6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж · с, заряд электрона $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.
3. Солнечная батарея космической станции площадью 50 м^2 ориентирована перпендикулярно направлению на Солнце. Она отражает половину падающего на нее солнечного излучения. Чему равна сила давления (в мкН) излучения на батарею, если мощность излучения, падающего на 1 м^2 поверхности, равна 1,4 кВт?
4. Работа выхода электронов из некоторого металла 3,375 эВ. Найдите скорость электронов (в км/с), вылетающих с поверхности металла при освещении его светом с длиной волны $2 \cdot 10^{-7}$ м. Масса электрона $9 \cdot 10^{-31}$ кг. Постоянная Планка $6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж · с. (1 эВ = $1,6 \cdot 10^{-19}$ Дж).
5. Работа выхода электронов из некоторого металла $5,2 \cdot 10^{-19}$ Дж. На металл падают фотоны с импульсом $2,4 \cdot 10^{-27}$ кг · м/с. Во сколько раз максимальный импульс электронов, вылетающих с поверхности металла при фотоэффекте, больше импульса падающего фотона? Масса электрона $9 \cdot 10^{-31}$ кг.
6. Во сколько раз увеличивается угловая скорость вращения электрона в атоме водорода, если при переходе атома из одного стационарного состояния в другое радиус орбиты электрона уменьшается в 4 раза?
7. Переход атомов водорода из состояния с номером 2 в нормальное состояние сопровождается ультрафиолетовым излучением с некоторой длиной волны. Каков номер возбужденного состояния, в которое переходят атомы водорода из состояния с номером 2 при поглощении кванта с длиной волны, в 4 раза большей?
8. Каков номер возбужденного состояния, в которое переходит атом водорода из нормального состояния при поглощении фотона, энергия которого составляет $\frac{8}{9}$ энергии ионизации атома водорода?
9. В цепочке радиоактивных превращений после нескольких альфа- и бета-распадов ядро некоторого тяжелого атома превращается в ядро устойчивого атома, у которого число нейтронов на 27 меньше, чем у первоначального ядра. Известно, что число альфа-распадов равно числу бета-распадов. Чему равно общее число распадов?
10. Ядро некоторого элемента X захватывает альфа-частицу. При этом испускается нейтрон и образуется ядро элемента Y. Это ядро в свою очередь распадается с испусканием позитрона, образуя ядро элемента Z. Определите, на сколько больше нейтронов в ядре элемента Z, чем в первоначальном ядре X.
11. За время 150 с распалось $\frac{7}{8}$ первоначального числа радиоактивных ядер. Чему равен период полураспада этого элемента?

Ответы

1. 3000
2. 8
3. 350
4. 1000
5. 250
6. 8
7. 4
8. 3
9. 18
10. 2
11. 50