

**Семестровая контрольная работа по разделу  
«Физика твердого тела. Атомная физика. Ядерная физика»**

1. Длина вольфрамовой спирали в электрической лампочке составляет 7 см, ее диаметр 0,5 мм. При включении лампочки в сеть напряжением 127 В через лампочку течет ток 0,31 А. Найти температуру спирали, считая, что при установлении равновесия все выделяющееся в нити тепло теряется в результате излучения. Отношение энергетических светимостей вольфрама и абсолютно черного тела для данной температуры составляет 0,31.
2. На сколько уменьшится масса Солнца за год вследствие излучения? За какое время масса Солнца уменьшится вдвое? Температура поверхности Солнца равняется 5800 К, его радиус  $6,96 \cdot 10^8$  м. Излучение Солнца считать постоянным.
3. Найти массу фотона, импульс которого равен импульсу молекулы водорода при температуре  $30^\circ \text{C}$ . Скорость молекулы считать равной средней квадратичной скорости.
4. Вакуумный фотоэлемент состоит из центрального катода (вольфрам) и посеребренного анода. Контактная разность потенциалов между электродами, равная 0,6 В, ускоряет вылетающие электроны. Фотоэлемент освещается светом с длиной волны 300 нм. Какую задерживающую разность потенциалов надо приложить между электродами, чтобы фототок упал до нуля? Какую скорость получают электроны, когда они долетят до анода, если не прикладывать между анодом и катодом разности потенциалов? При какой предельной длине волны падающего на катод света начнется фотоэффект, если между электродами фотоэлемента приложена разность потенциалов в 1 В.
5. Энергия рентгеновских лучей составляет 0,6 МэВ. Найти энергию электрона отдачи, если длина волны рентгеновских лучей после комптоновского рассеяния изменилась на 35%.
6. Альфа-частица движется по окружности радиусом 8,3 мм в однородном магнитном поле напряженностью 18,9 кА/м. Найти длину волны де-Бройля для альфа частицы.
7. Найти наибольшую длину волны в ультрафиолетовой области спектра водорода. Какую наименьшую скорость должны иметь электроны, чтобы при возбуждении атомов водорода ударами электронов появилась эта линия.
8. Воздух, находящийся при нормальных условиях в ионизационной камере объемом  $8 \text{ см}^3$ , подвергается облучению рентгеновскими лучами, мощность экспозиционной дозы которых составляет 0,5 мР/ч. Найти ионизационный ток насыщения.
9. Найти активность 3 г радия.
10. При помощи ионизационного счетчика исследуется активность некоторого радиоактивного изотопа. В начальный момент времени счетчик дает 75 отбросов за 1 с. Какое число отбросов за 10 с дает счетчик по истечении времени  $t = T_{1/2} \gg 10 \text{ с}$ .
11. Какой изотоп образуется из  ${}_{92}^{238}\text{U}$  после трех альфа- и двух бета-распадов?
12. Найти энергию связи, приходящуюся на один нуклон в ядре атома кислорода.
13. При бомбардировке изотопа лития  ${}^6_3\text{Li}$  дейтонами образуются две альфа-частицы, разлетающиеся симметрично под определенным углом к направлению скорости бомбардирующих дейтонов. Какую кинетическую энергию имеют образующиеся альфа-частицы, если известно, что энергия бомбардирующих дейтонов составляет 0,2 МэВ? Найти угол разлета.

**Срок сдачи контрольной работы – до 18.04.2014 г.!!!**