

Домашнее задание №27

1. Фотон с длиной волны, соответствующей красной границе фотоэффекта, выбивает электрон из металлической пластинки (катода) в сосуде, из которого откачан воздух, но содержится небольшое количество водорода. Электрон разгоняется постоянным электрическим полем с напряженностью $E = 10^3$ В/м до энергии, равной энергии ионизации атома водорода $W = 13,6$ эВ, и ионизирует атом. Каков промежуток времени Δt между моментом вылета электрона из пластины и моментом, в который возникший ион водорода (протон), двигаясь в том же электрическом поле, долетит до катода? Начальную скорость иона считать равной нулю.
2. Пылинка сферической формы, поглощающая весь падающий на нее свет, под действием силы притяжения к Солнцу и силы светового давления движется через Солнечную систему равномерно и прямолинейно. Масса m пылинки составляет 10^{-14} кг. Найдите радиус r пылинки. Учтите, что на расстоянии R_0 , равном радиусу орбиты Земли, ускорение a , сообщаемое всем телам силой притяжения Солнца, равно $6 \cdot 10^{-3}$ м/с², а мощность W солнечного излучения, падающего на 1 м² поверхности, перпендикулярной солнечным лучам, составляет 1370 Вт.
3. Ядро покоящегося нейтрального атома, находясь в однородном магнитном поле индукцией B , испытывает α -распад. При этом рождаются α -частица и тяжелый ион нового элемента. Масса α -частицы равна m_α , ее заряд равен $2e$, масса тяжелого иона равна M . Выделившаяся при α -распаде энергия ΔE целиком переходит в кинетическую энергию продуктов реакции. Трек тяжелого иона находится в плоскости, перпендикулярной направлению магнитного поля. Начальная часть этого трека напоминает дугу окружности. Найдите радиус этой окружности.
4. Неподвижное ядро франция Fr с массовым числом $A = 221$ претерпевает альфа-распад. Определите энергетический выход данной реакции, если кинетическая энергия образовавшегося ядра астата At равна $E_{At} = 0,1184$ МэВ, а его атомный номер $Z = 85$. При расчетах учтите движение образовавшихся ядер и считать, что скорости частиц много меньше скорости света.