

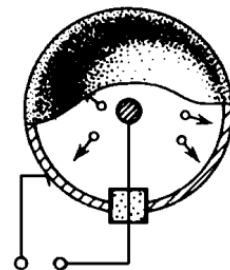
Занятие 3. Ток в вакууме. Ток в электролитах. Электролиз.

1. Листочек фольги, покрытый β -радиоактивным веществом, испускает с единицы площади n электронов в единицу времени. Их скорость равна v , любое направление скорости равновероятно. Найдите плотность тока. Почему она не зависит от v ?

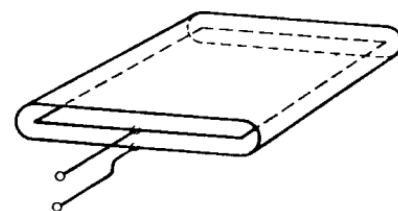
2. В струе β -радиоактивных пылинок, имеющих скорость u , число электронов в единице объема равно n_e . Скорость электрона относительно испустившей его пылинки, равна v , а все направления скоростей равновероятны. Определите плотность электронного тока в струе.

3. Между двумя параллельными сетками создано тормозящее электрическое поле напряженности E . По нормали к передней сетке падает широкий пучок электронов, у которого плотность заряда ρ_0 , а скорость v_0 . Пренебрегая взаимодействием самих электронов, найдите распределение плотности заряда между сетками в случае, если: а) скорость электронов настолько велика, что они проходят сквозь сетки и не возвращаются.

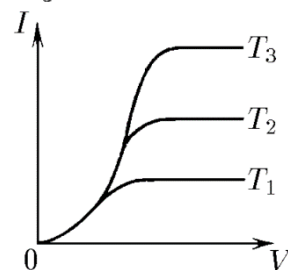
4. Электрическая «атомная» батарея представляет собой металлическую сферу с изолированным от нее кусочком β -радиоактивного вещества. Число атомов, распадающихся в единицу времени, равно ν . Энергия вылетевших электронов W . Определите напряжение на разомкнутых клеммах батареи. Какой наибольший ток может давать эта батарея? При каком сопротивлении нагрузки батарею можно считать генератором тока?



5. Источник тока состоит из тонкой пластины радиоактивного вещества, окруженной проводящим корпусом. Ширина зазора между корпусом и пластиной много меньше линейных размеров пластины. Как зависит ток от напряжения между корпусом и радиоактивной пластиной, если ток при положительном напряжении равен I_0 ? Энергия вылетающих из пластин электронов eV_0 . Электроны вылетают во все стороны равномерно.



6. На рисунке приведены три графика зависимости тока в аноде от напряжения на электродах диода, снятые при разных значениях температуры катода. Какая кривая соответствует низкотемпературному катоду, а какая высокотемпературному?



7. Катод и анод в вакуумном диоде — две параллельные металлические пластины с зазором $d = 0,5$ см между ними. Площадь каждой пластины $S = 10$ см². При напряжении $V = 5000$ В между катодом и анодом идет ток $I = 1$ А. Считая электрическое поле между пластинами однородным, определите плотность заряда в зависимости от расстояния до катода. Примите начальную скорость электронов равной нулю. Можно ли в рассматриваемом случае пренебречь действием на электроны их пространственного заряда?

8. В вакуумном диоде, анод и катод которого представляют собой параллельные пластины, анодный ток зависит от напряжения между электродами по закону $I = b \cdot U^{3/2}$, где b - положительная постоянная. Как изменится сила давления на анод, возникающая из-за ударов электронов о его поверхность, если напряжение на диоде увеличить в три раза? Электроны падают на анод по нормали к его поверхности. Начальной скоростью электронов, вылетающих с катода, пренебречь.

