



Физика для школьников 7 – 11 класса (заочный тур)
Задача 3. Магнетронное напыление

Магнетронное напыление – способ нанесения тонких пленок. Метод заключается в бомбардировке мишени ионами инертных газов в скрещенных электрических и магнитных полях. Вынесенное вещество осаждается на подложке тонким слоем – от нескольких единиц нанометров и более. Поверхность мишени, расположенная между местами входа и выхода силовых линий магнитного поля, интенсивно распыляется и имеет вид замкнутой дорожки, геометрия которой определяется формой полюсов магнитной системы.

При подаче постоянного напряжения между мишенью (отрицательный потенциал) и анодом (положительный или нулевой потенциал) возникает электрическое поле и возбуждается тлеющий разряд. Наличие замкнутого магнитного поля у распыляемой поверхности мишени позволяет локализовать плазму разряда непосредственно у мишени.

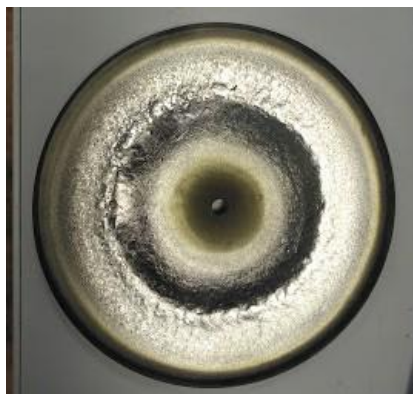


Рис. 1. Мишень после распыления. Вид сверху.

1. Полагая электрическое поле однородным и перпендикулярным поверхности, а магнитное – направленным по радиусу (см. рис. 2), оценить высоту слоя, в котором будут локализованы электроны, движущиеся в скрещенных полях. Считать, что электрон имеет нулевую начальную скорость и находится у поверхности. $E = 100$ В, $B = 0.001$ Тл. **(5 баллов)**
2. Какова будет траектория электрона? **(4 балла)**
3. В какой области будут локализованы ионы аргона? **(1 балл)**

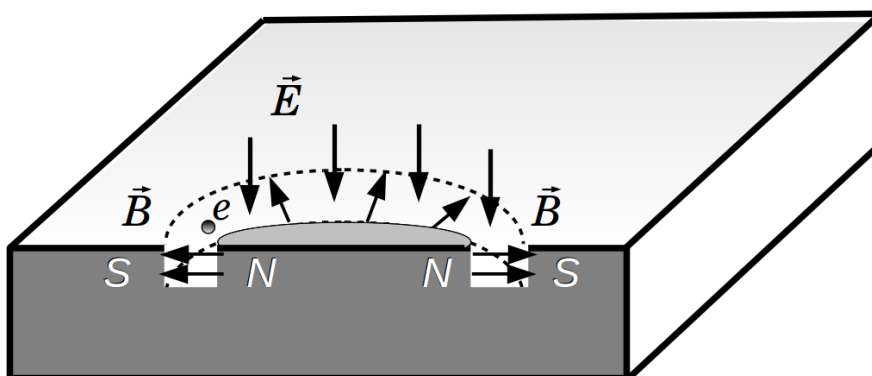


Рис. 2.

Всего – 10 баллов