

## Циклотрон

Для получения заряженных частиц (электронов, протонов, атомных ядер, ионов) больших энергий применяются специальные устройства — ускорители заряженных частиц. В основе работы ускорителя лежит взаимодействие заряженных частиц с электрическим и магнитным полями. Электрическое поле способно напрямую совершать работу над частицей, то есть увеличивать ее энергию. Магнитное же поле, создавая силу Лоренца, лишь отклоняет частицу, не изменяя ее энергии, и задает траекторию, по которой движутся частицы.

Ускорители заряженных частиц можно классифицировать по разным признакам. По типу ускоряемых частиц различают электронные ускорители, протонные ускорители и ускорители ионов. По характеру траекторий частиц различают линейные ускорители, в которых пучок частиц однократно проходит ускоряющие промежутки и траектории частиц близки к прямой линии, и циклические ускорители, в которых пучки движутся по замкнутым кривым (например, окружностям или спиральям), проходя ускоряющие промежутки по многу раз.

На рисунке 1 представлена схема работы циклотрона — циклического ускорителя протонов (или ионов). Частицы из ионного источника 1 непрерывно поступают в вакуумную камеру и ускоряются электрическим полем, создаваемым электродами 3. Магнитное поле, направленное перпендикулярно плоскости рисунка, заставляет заряженную частицу отклоняться от прямолинейного движения.

Каждый раз, проходя зазор между электродами, заряженная частица получает новую порцию энергии и дополнительно ускоряется. Траекторией движения ускоряющейся частицы в постоянном магнитном поле получается раскручивающаяся спираль.

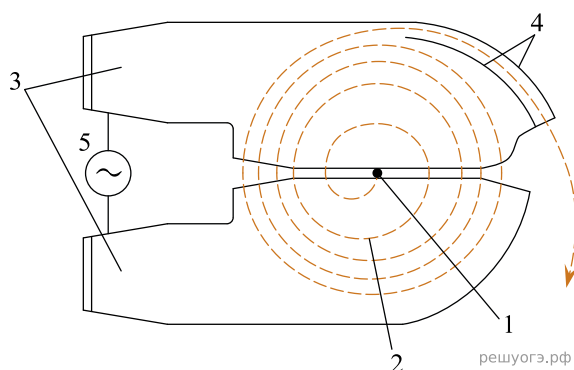


Рис. 1. Схема движения частиц в циклотроне; магнитное поле перпендикулярно плоскости чертежа. 1 — ионный источник; 2 — орбита ускоряемой частицы (спираль); 3 — ускоряющие электроды; 4 — выводное устройство (отклоняющие пластины); 5 — источник ускоряющего поля

Циклотрон — первый из циклических ускорителей. Впервые был разработан и построен в 1931 году. До сих пор циклотроны широко применяются для ускорения тяжелых частиц до относительно небольших энергий.

Какова траектория движения в циклотроне заряженной частицы, влетающей в магнитное поле? Ответ поясните.