



# МАГНИТОМЕХАНИЧЕСКОЕ ОТНОШЕНИЕ

Авторы: В. Н. Глазков

МАГНИТОМЕХАНИЧЕСКОЕ ОТНОШЕНИЕ (гироманнитное отношение), отношение [магнитного момента](#) частицы к её моменту импульса. При движении заряженной точечной частицы с электрич. зарядом  $q$  и массой  $m$  по круговой орбите радиуса  $r$  момент импульса частицы равен  $m\omega r^2$  ( $\omega$  – угловая скорость частицы), а связанный с циркулярным электрич. током её магнитный момент равен  $1/2q\omega r^2$ . Поэтому М. о. такой частицы равно  $\gamma_0 = 1/2qm^{-1}$ . Величина  $\gamma_0$  задаёт масштаб М. о. для разл. частиц: для электрона М. о. равно  $\gamma_{0e} \approx -87,9 \cdot 10^9 \text{ Тл}^{-1} \cdot \text{с}^{-1}$ , для протона  $\gamma_{0p} \approx 47,9 \cdot 10^6 \text{ Тл}^{-1} \cdot \text{с}^{-1}$ . М. о. для частицы, обладающей только собственным моментом импульса ([СПИНОМ](#)), отличается от  $\gamma_0$ : согласно [Дирака уравнению](#), для свободного электрона М. о. равно  $2\gamma_{0e}$ , или  $-1,76 \cdot 10^{11} \text{ Тл}^{-1} \cdot \text{с}^{-1}$ . Вклад в магнитный момент электрона в атоме вносит как спин электрона, так и его орбитальное движение, соответственно М. о. электрона в атоме принимает значение  $g\gamma_{0e}$  ( $g$  – множитель Ланде, зависящий от состояния электрона в атоме). Точно измеренное М. о. для свободного электрона превышает величину  $2\gamma_{0e}$  примерно на 0,12%. Это отличие, связанное с аномальным магнитным моментом электрона, объясняется в рамках квантовой теории поля. Реальное значение М. о. для свободных тяжёлых элементарных частиц существенно отличается от значения  $2\gamma_0$ , что связано с наличием у таких частиц внутр. структуры: М. о. для протона составляет  $5,58\gamma_{0p}$ , или  $2,67 \cdot 10^8 \text{ Тл}^{-1} \cdot \text{с}^{-1}$ , для нейтрона М. о. равно  $-3,83\gamma_{0p}$ , или  $-1,83 \cdot 10^8 \text{ Тл}^{-1} \cdot \text{с}^{-1}$ .

Связь механич. и магнитного моментов, выражаемая М. о., непосредственно проявляется в разл. магнитомеханич. эффектах: [Эйнштейна – де Хааза эффекте](#),

Барнетта эффекте. М. о. определяет также величину угловой скорости прецессии магнитного момента частицы вокруг направления индукции магнитного поля (Лармора прецессия) и частоту магнитного резонанса.