

Формула силы Лоренца F = |q|vB sin α: величины

Величина	Обозначение	Единица	Что значит
Сила Лоренца	F _л	Н	сила магнитного поля, действующая на движущийся заряд
Заряд частицы	q	Кл	у электрона и протона q = e = 1,6 · 10 ⁻¹⁹ Кл
Скорость частицы	v	м/с	покоящийся заряд магнитное поле не толкает
Индукция магнитного поля	B	Тл	1 Тл = 1 Н/(А · м)
Угол между $\vec{v}$ и $\vec{B}$	α	градусы	при 90° сила наибольшая, при 0° и 180° равна нулю

Направление силы — по правилу левой руки: линии $\vec{B}$ входят в ладонь, четыре пальца — по скорости положительного заряда, большой палец показывает силу.

Как движется заряд в магнитном поле

Как влетает частица	Сила Лоренца	Траектория	Формулы
Покоится	0	остаётся на месте	—
Вдоль линий поля (α = 0°)	0	прямая, движение равномерное	v = const
Перпендикулярно линиям (α = 90°)	q vB — наибольшая	окружность	$R = \frac{mv}{ q B}$; $T = \frac{2\pi m}{ q B}$
Под углом α к линиям	q vB sin α	винтовая линия вокруг линий поля	$R = \frac{mv \sin \alpha}{ q B}$; шаг h = v cos α · T
В электрическом и магнитном поле	$\vec{F} = q\vec{E} +$ (сила Лоренца)	зависит от полей; при qE = qvB — прямая	$v = \frac{E}{B}$ — скорость, при которой частица не отклоняется

Кинетическая энергия частицы в магнитном поле не меняется: сила Лоренца работы не совершает.

Формулы движения заряда в магнитном поле

Что	Формула	Пояснение
Сила Лоренца	F _л = q vB sin α	
Второй закон Ньютона для окружности	q vB = $\frac{mv^2}{R}$	сила Лоренца — центростремительная
Радиус окружности	R = $\frac{mv}{ q B}$	тяжелее и быстрее — больше радиус
Период обращения	T = $\frac{2\pi m}{ q B}$	не зависит от скорости и радиуса
Частота обращения	ν = $\frac{ q B}{2\pi m}$	на этом основан циклотрон
Импульс через радиус	p = mv = q BR	по радиусу трека измеряют импульс частицы
Скорость после разгона напряжением U	q U = $\frac{mv^2}{2}$	частицу сначала разгоняют электрическим полем

Закрепи в тренажёре

Где это на ЕГЭ: задание 12 по физике. Магнитное поле и индукция — 28 заданий с проверкой, без регистрации.

Решать задание 12 на neuromisha.ru



Наведи камеру телефона