

Правило левой руки: что показывает каждый палец

Часть левой руки	Сила Ампера (проводник с током)	Сила Лоренца (движущийся заряд)
Ладонь	Линии магнитной индукции $\vec{B}$ входят в ладонь	Линии магнитной индукции $\vec{B}$ входят в ладонь
Четыре вытянутых пальца	По направлению тока I в проводнике	По скорости $\vec{v}$ положительного заряда; для электрона и других отрицательных зарядов — против скорости
Большой палец, отогнутый на 90°	Направление силы Ампера $\vec{F}_A$	Направление силы Лоренца $\vec{F}_L$
Модуль силы	$F_A = I B \sin \alpha$	$F_L = q v B \sin \alpha$
Когда силы нет	Ток идёт вдоль линий $\vec{B}$ ($\alpha = 0^\circ$ или 180°)	Заряд покоится или летит вдоль линий $\vec{B}$

α — угол между направлением тока (или скорости) и вектором $\vec{B}$. Если линии поля идут не перпендикулярно проводнику, в ладонь должна входить перпендикулярная проводнику составляющая $\vec{B}$.

Правило левой руки, правой руки и буравчика: что чем определять

Правило	Что определяет	Как применять
Правило левой руки	Направление силы Ампера и силы Лоренца	Линии $\vec{B}$ входят в ладонь, четыре пальца — по току (по скорости положительного заряда), большой палец показывает силу
Правило правой руки для движущегося проводника	Направление индукционного тока в проводнике, который движется в магнитном поле	Линии $\vec{B}$ входят в ладонь, отогнутый большой палец — по скорости проводника, четыре пальца показывают индукционный ток
Правило буравчика (правого винта)	Направление линий магнитной индукции вокруг прямого проводника с током	Буравчик ввинчивают по направлению тока — ручка вращается по направлению линий $\vec{B}$
Правило правой руки для катушки	Направление $\vec{B}$ внутри катушки (соленоида) и её северный полюс	Обхватите катушку правой рукой так, чтобы четыре пальца шли по току в витках, — большой палец покажет $\vec{B}$ внутри катушки, то есть на северный полюс
Правило Ленца	Направление индукционного тока в замкнутом контуре	Индукционный ток своим магнитным полем препятствует изменению магнитного потока, которое его вызвало

Короткая опора: сила — левой рукой, поле тока и индукционный ток — правой рукой или буравчиком.

Обозначения направлений на рисунках к задачам

Значок	Что значит	Как запомнить
⊗ или ×	Линии $\vec{B}$ или ток направлены от нас, за плоскость рисунка	Видно оперение улетающей стрелы
⊙ или •	Линии $\vec{B}$ или ток направлены к нам, из плоскости рисунка	Видно остриё стрелы, летящей навстречу
Полюса N и S	Вне магнита линии $\vec{B}$ выходят из северного полюса N и входят в южный S	Между полюсами подковообразного магнита $\vec{B}$ направлен от N к S
«+» и «-» источника	Во внешней цепи ток направлен от «+» к «-»	Это направление движения положительных зарядов; электроны в металле идут навстречу

Формулы силы Ампера и силы Лоренца

Что	Формула	Пояснение
Сила Ампера	$F_A = I B \sin \alpha$	I — сила тока, А; B — индукция, Тл; l — длина проводника в поле, м
Сила Лоренца	$F_L = q v B \sin \alpha$	q — заряд, Кл; v — скорость, м/с
Индукция магнитного поля	$B = \frac{F_{\max}}{I l}$	$F_{\max}$ — сила при проводнике, перпендикулярном линиям; 1 Тл = 1 Н/(А · м)

Что	Формула	Пояснение
Радиус окружности заряда	$R = \frac{mv}{ q B}$	заряд влетел перпендикулярно линиям однородного поля
Период обращения заряда	$T = \frac{2\pi m}{ q B}$	от скорости не зависит
Работа силы Лоренца	$A = 0$	сила перпендикулярна скорости: модуль скорости и кинетическая энергия заряда не меняются

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