

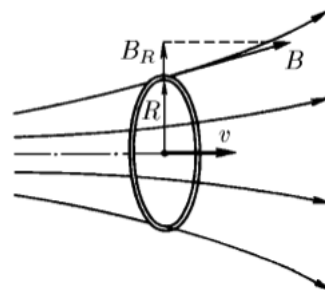
Магнитный поток

Магнитный поток (или, что то же самое, поток вектора магнитной индукции) через некоторую поверхность, определяется точно так же, как и поток вектора напряжённости электрического поля (листок «[Теорема Гаусса](#)»):

$$\Phi = \sum_i B_{ni} \Delta S_i = \int_S B_n dS.$$

Опыт показывает, что магнитных зарядов не существует, поэтому линии магнитного поля всегда являются замкнутыми. В результате магнитный поток через любую замкнутую поверхность (ограничивающую некоторый объём) оказывается равным нулю, поскольку каждая линия магнитного поля, вошедшая в указанный объём, из него выходит, так что число входящих линий равно числу выходящих.

ЗАДАЧА 1. (*Савченко, 10.1.21*) Равномерно заряженное кольцо радиуса R , линейная плотность заряда которого ρ , движется соосно аксиально-симметричному магнитному полю со скоростью v . Радиальная составляющая индукции магнитного поля на расстоянии R от оси равна B_R . Определите момент сил, действующих на кольцо.



$$\mathcal{M} = 2\pi R^2 \rho v B_R$$

ЗАДАЧА 2. (*Савченко, 10.1.22*) Докажите, что приращение момента импульса ΔL кольца в предыдущей задаче пропорционально приращению потока магнитной индукции через кольцо $\Delta\Phi$:

$$\Delta L = \frac{1}{2\pi} Q \Delta\Phi,$$

где Q — электрический заряд кольца. Для доказательства воспользуйтесь тем, что поток магнитной индукции через боковую поверхность цилиндра равен разности потоков через его торцы.

ЗАДАЧА 3. (*Савченко, 10.1.23*) Какую минимальную скорость нужно сообщить равномерно заряженному непроводящему кольцу, расположенному соосно аксиально-симметричному полю, вдоль оси этого поля, чтобы кольцо переместилось из области однородного магнитного поля B_1 в область однородного поля B_2 , $B_2 > B_1$? Радиус кольца R , заряд Q , масса m .

$$v = \frac{m}{Q R (B_2 - B_1)}$$