

Сила Ампера и сила Лоренца

Экспериментально установлено, что сила, действующая на заряд q , движущийся со скоростью \vec{v} со стороны магнитного поля индукции \vec{B} равна:

$$\vec{F} = q[\vec{v}; \vec{B}] \quad (1)$$

Помимо магнитных сил, на заряд действуют и электростатические, поэтому полная сила равна:

$$\vec{F} = q\vec{E} + q[\vec{v}; \vec{B}] \quad (2)$$

Эта сила называется силой Лоренца.

Найдем силу $d\vec{F}$, действующую со стороны поля на элемент проводника $d\vec{l}$. На каждый из носителей тока в проводнике действует сила:

$$\vec{F} = e[\vec{v}; \vec{B}] \quad (3)$$

В элементе провода длины dl содержится $nSdl$ зарядов e , поэтому сила, действующая на этот элемент:

$$d\vec{F} = [ne\vec{v}; \vec{B}]Sdl \quad (4)$$

$ne\vec{v}$ есть плотность тока \vec{j} , поэтому

$$d\vec{F} = [\vec{j}; \vec{B}]Sdl \quad (5)$$

$\vec{j}Sdl$ можно заменить на $jSd\vec{l}$, если $\vec{j} \uparrow \uparrow \vec{l}$:

$$d\vec{F} = I[d\vec{l}; \vec{B}] \quad (6)$$

Эта сила называется силой Ампера.