Магнитное поле действует на все участки проводника с током. Зная силу, действующую на каждый малый участок проводника, можно вычислить силу, действующую на весь замкнутый проводник в целом.

Закон, определяющий силу, действующую на отдельный небольшой участок проводника (элемент тока), был установлен в 1820 г. А. Ампером.

Модуль вектора магнитной индукции определяется отношением максимальной силы, действующей со стороны магнитного поля на отрезок проводника с током, к произведению силы тока на длину этого отрезка:

*B*=*I*Δ*lFm*​​

Магнитное поле полностью характеризуется вектором магнитной индукции. В каждой точке магнитного поля можно определить направление вектора магнитной индукции и его модуль, если измерить силу, действующую на отрезок проводника с током.

Пусть вектор магнитной индукции составляет угол *α* с направлением отрезка проводника с током (элементом тока). За направление элемента тока принимают направление, в котором по проводнику идет ток:

Опыт показывает, что магнитное поле, вектор индукции которого направлен вдоль проводника с током, не оказывает никакого действия на ток. Модуль силы зависит лишь от модуля составляющей вектора *B*, перпендикулярной проводнику, т. е. от *B*⊥​=*Bsinα*, и не зависит от составляющей *B*∥​, направленной вдоль проводника.

Максимальная сила Ампера равна:

*Fm*​=*I*Δ*l*В,

ей соответствует угол *α*=2*π*​.

**Закон Ампера**: модуль силы Ампера равен произведению силы тока, модуля вектора магнитной индукции, длины отрезка проводника и синуса угла между направлениями вектора магнитной индукции и элемента тока:

*F*=*I*∣∣∣∣​*B*∣∣∣∣​Δ*lsinα*

Направление силы Ампера определяется правилом левой руки: если левую руку расположить так, чтобы перпендикулярная проводнику составляющая вектора магнитной индукции *B* входила в ладонь, а четыре вытянутых пальца были направлены по направлению тока, то отогнутый на 90∘90∘ большой палец укажет направление силы, действующей на отрезок проводника.

За единицу модуля вектора магнитной индукции можно принять магнитную индукцию однородного поля, в котором на отрезок проводника длиной 1 м при силе тока в нем 1 А действует со стороны поля максимальная сила *Fm*​=1Н. Единица магнитной индукции равна 1 ​*A*⋅м=Тл. Единица магнитной индукции получила название тесла (Тл) в честь сербского ученого-электротехника Никола Тесла.