превышающих их размеры, взаимодействуют между собой как два магн. диполя и т. д. Из А. з. и *Био—Савара закона* вытекает выражение для силы, действующей на ток в заданном внеш. магн. поле $\boldsymbol{B}=\mu\boldsymbol{H}$ ($\boldsymbol{H}$—напряжённость магн. поля, $\boldsymbol{B}$—магн. индукция), $d\boldsymbol{F}=c^{-1}I\,[d\boldsymbol{l}\boldsymbol{B}]$. Отсюда в случае произвольно распределённых токов с объёмной плотностью $\boldsymbol{j}=I\Delta\boldsymbol{l}/\Delta V$ для силы на единицу объёма $\boldsymbol{f}=\Delta\boldsymbol{F}/\Delta V$ получается

$$\boldsymbol{f}=c^{-1}\,[\boldsymbol{j}\boldsymbol{B}]. \qquad (2)$$

Величину (2) наз. **силой Ампера**, а в случае конвективного тока, обусловленного движением заряж. частиц, $\boldsymbol{j}=\rho\boldsymbol{v}$ ($\boldsymbol{v}$—скорость, ρ—объёмная плотность заряда), она известна как *Лоренца сила*.

Иногда А. з. наз. интегральное соотношение $\oint_C \boldsymbol{H}\cdot d\boldsymbol{l}=4\pi\cdot I/c$, где I—полный ток, протекающий через поверхность, ограниченную замкнутым контуром C. Это соотношение аналогично *Гаусса теореме* в электростатике.

Лит.: Тамм И. Е., Основы теории электричества, 9 изд., М., 1976; Джексон Дж., Классическая электродинамика, пер. с англ., М., 1965. *М. А. Миллер, Г. М. Фрайман.*

АМПЕ́РА ТЕОРЕ́МА — устанавливает эквивалентность полей, создаваемых магн. листком и пост. электрич. током, текущим по контуру, совмещённому с краем этого листка. Магн. листком наз. участок поверхности S с равномерно распределёнными на нём элементарными магн. диполями, направленными по нормали $\boldsymbol{n}$ к S (рис. 1). Поверхностная плотность диполей $p^m_{\text{пов}}$ на листке связана с эквивалентным током I соотношением $\boldsymbol{p}^m_{\text{пов}}=c^{-1}I\boldsymbol{n}$ (*Гаусса система единиц*); при этом направления тока и нормали $\boldsymbol{n}$ удовлетворяют правилу правого винта. В случае произвольного распределения вектора намагничения $\boldsymbol{M}$ (дипольного момента единицы объёма) плотность эквивалентного тока $\boldsymbol{j}$ определяется равенством $\boldsymbol{j}=c\,\text{rot}\,\boldsymbol{M}$, являющимся обобщением А. т.

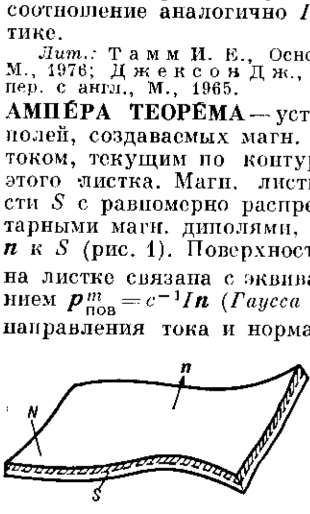
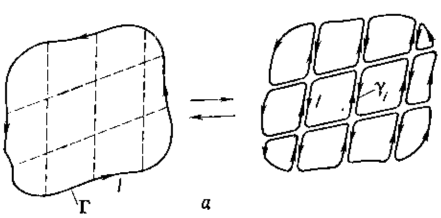


Рис. 1. Модель магнитного листка: тонкий лист, намагниченный перпендикулярно к его поверхности.

В 1820 А. Ампер экспериментально показал, что магн. свойства витка с током и пост. магнита на достаточно больших расстояниях одинаковы. В том же году он сформулировал и доказал А. т. с помощью предвосхитившего вывод *Стокса формулы* рассуждения:



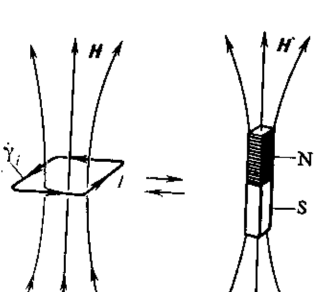


Рис. 2. Магнитное поле витка с током: *а* — ток по контуру Γ эквивалентен совокупности токов по контурам γ_i; *б* — соответствие внешнему полю постоянного магнита.

пусть по замкнутому контуру Γ, лежащему на поверхности S, течёт электрич. ток I. Поверхность S можно разбить на сколь угодно большое число ячеек (рис. 2, *а*) и представить, что по каждому элементу получившейся сетки текут виртуальные токи, равные по величине I и противоположные по направлениям, так что суммарный ток в каждом внутреннем элементе равен нулю. В силу *суперпозиции принципа* полученная система виртуальных токов эквивалентна по своему магн. действию исходному току; с другой стороны, каждый элементарный виток с током эквивалентен маленькому магнитику с дипольным моментом $\Delta\boldsymbol{p}^m=c^{-1}I\boldsymbol{n}\Delta S$, где ΔS — площадь ячейки (рис. 2, *б*).

А. т. сыграла значит. роль в становлении представлений о единой природе электрич. и магн. явлений. Вместе с *двойственности перестановочной принципом* А. т. позволяет установить соответствие между полями в электростатич. и магнитостатич. системах ($\boldsymbol{j}^e \rightleftarrows \boldsymbol{p}^m \rightleftarrows \boldsymbol{p}^e$); с нек-рыми ограничениями его можно перенести и на переменные поля.

Лит.: Тамм И. Е., Основы теории электричества, 9 изд., М., 1976. *М. А. Миллер, Г. В. Пермитин.*

АМПЛИТУ́ДА колебаний (от лат. amplitudo — величина) — наибольшее отклонение колеблющейся величины от среднего положения или от нек-рого значения, условно принятого за нулевое. Для *гармонического колебания* $u(t)=A_0\cos(\omega t+\varphi_0)$ А. колебаний A_0 является величиной постоянной. При комплексной записи

$$w(t)=u+iv=A_0\exp(i\omega t+i\varphi_0)$$

вводится понятие комплексной А. $A_к=A_0\exp(i\varphi_0)$, где φ_0 — нач. фаза. В случае амплитудно-модулиров. колебаний $u(t)=A(t)\cos(\omega t+\varphi_0)$ величина $A(t)$ изменяется во времени, однако её по-прежнему можно квалифицировать как А., если характерное время изменения $A(t)$ существенно больше периода ВЧ-колебаний $2\pi/\omega$, т. е. если её *Фурье спектр* может быть с достаточной точностью представлен частотами, много меньшими ω.

В более сложных случаях колебаний с амплитудно-фазовой модуляцией определение А. и фазы основывается на сопоставлении квазигармонич. процессу $u(t)$ аналитич. ф-ции

$$w(t)=u(t)+iv(t)=A(t)\exp[i\varphi(t)],$$

где $A=\sqrt{u^2+v^2}$, $\varphi=\text{arctg}(v/u)$. Сопряжённая с $u(t)$ ф-ция $v(t)$ обладает сдвинутыми по фазе на $\pi/2$ спектральными гармониками и определяется *Гильберта преобразованием*:

$$v(t)=\frac{1}{\pi}\int\limits_{-\infty}^{\infty}\frac{u(\tau)\,d\tau}{t-\tau}$$

(см. *Дисперсионные соотношения*, *Аналитический сигнал*).

Иногда термин «А.» применяется и к произвольным во времени, даже существенно непериодич. процессам, когда вообще трудно говорить о колебаниях как таковых. Тогда в него вкладывается смысл макс. отклонения, размаха и т. п.

Лит.: Горелик Г. С., Колебания и волны, 2 изд., М., 1959; Вайнштейн Л. А., Вакман Д. Е., Разделение частот в теории колебаний и волн, М., 1983. *М. А. Миллер, Г. В. Пермитин.*

АМПЛИТУ́ДА ВЕРОЯ́ТНОСТИ в квантовой механике — то же, что *волновая функция*.

АМПЛИТУ́ДА ПРОЦЕ́ССА — комплексная величина, квадрат модуля к-рой определяет вероятность данного процесса (или его *сечение*). А. п. описывает переход между состояниями, задаваемыми *векторами состояния* в бесконечно удалённом прошлом (в момент времени $t\to-\infty$) и бесконечно удалённом будущем ($t\to+\infty$), где взаимодействие считается выключенным (см. *Адиабатическая гипотеза*). Совокупность А. п. образует *матрицу рассеяния* (S-матрицу), вычисление к-рой является одной из основных задач квантовой теории поля. Единств. регулярным методом её вычисления пока остаётся теория возмущений, графич. представление к-рой даётся *Фейнмана диаграммами*. *А. В. Ефремов.*

АМПЛИТУ́ДА РАССЕ́ЯНИЯ — квантовомеханич. амплитуда перехода между двумя состояниями системы в непрерывном спектре. Одно из этих состояний отве-