

направление, к этому телесному углу. Единица С. с. в Междунар. системе единиц (СИ) — *кандела* (кд). Понятие С. с. применимо на расстояниях от источника, заметно превышающих его размеры. Д. Н. Лазарев. **СИЛА ТОКА** электрического — величина (I), характеризующая упорядоченное движение электрич. зарядов и численно равная кол-ву заряда ΔQ , протекающего через определ. поверхность ΔS в единицу времени: $I = \Delta Q / \Delta t \rightarrow dQ / dt$.

В гауссовой системе единиц С. т. имеет размерность $[I] = L^{3/2} M^{1/2} T^{-2}$ и измеряется в единицах СГС, к-рые иногда наз. *статамперами*. В СИ единица С. т. является основной и носит назв. *ампер* ($1 \text{ А} \approx 3 \cdot 10^9 \text{ СГС}$).

Часто в качестве синонима С. т. говорят просто о токе или об электрич. токе, напр. «ток в цепи» или «отношение напряжения к току» и т. п. Для уточнения распределения тока в пространстве вводят вектор *плотности электрического тока* $j(r, t)$, и тогда С. т., или суммарный ток, протекающий через площадку ΔS , определяется как поток вектора j через эту площадку $I = \int_{\Delta S} j dS$. Следовательно, $j_n = \lim_{\Delta S \rightarrow 0} (\Delta Q / \Delta S)$

(где n — нормаль к ΔS ; при этом I считается положительным, если в направлении n переносится положит. заряд). В т. н. линейных проводниках распределение j однородно по сечению и $I = j \Delta \sigma$, где $\Delta \sigma$ — нормальное сечение проводника. Плотность тока $j(r, t)$ и плотность электрич. заряда $\rho(r, t)$ составляют пространственную и временную компоненты единого 4-вектора плотности тока, 4-дивергенция к-рого равна нулю (т. е. этот 4-ток является чисто вихревым). В 3-мерном представлении это даёт ур-ние непрерывности

$$\nabla \cdot j + \partial \rho / \partial t = 0,$$

выражающее закон сохранения электрич. заряда. Его интегральная форма

$$I = \oint_S j dS = -\partial Q / \partial t \equiv -\frac{\partial}{\partial t} \int_V \rho dV$$

показывает, что ток, протекающий через замкнутую поверхность S , охватывающую объём V , равен изменению во времени суммарного заряда Q , сосредоточенного внутри V .

Измерения С. т. обычно осуществляются по его магн. действию. При этом различают истинно электрич. ток с плотностью j^e (ток проводимости, конвекционный и т. п.) и ток смещения с плотностью $j_{см} = (1/c) \partial D / \partial t$ (D — вектор электрич. индукции). Иногда величину $I_{пол} = \int (j^e + j_{см}) dS$ называют полным током.

Лит.: Тамм И. Е., Основы теории электричества, 10 изд., М., 1989; Джексон Дж., Классическая электродинамика, пер. с англ., М., 1965.

СИЛА ТЯЖЕСТИ — действующая на любую, находящуюся вблизи земной поверхности материальную частицу сила P , определяемая как геом. сумма действующей на ту же частицу силы притяжения Земли F и центробежной (переносной) силы инерции Q , учитывающей эффект суточного вращения Земли (рис.). Направление С. т. является направлением вертикали в данном пункте земной поверхности, а перпендикулярная к ней плоскость — горизонтальной плоскостью; углы λ и ϕ определяют соответственно геоцентрич. и астр. широты.

Величина $Q = mh\omega^2$ (где m — масса частиц, h — её расстояние от земной оси, ω — угл. скорость вращения Земли) ввиду малости

ω^2 очень мала по сравнению с F . Поэтому С. т. мало отличается от силы притяжения Земли (разность между силами F и P имеет наиб. значение на экваторе — ок. 0,35% от силы F); разность между углами ϕ и λ также невелика и имеет наиб. значение (ок. 0,1°) при $\lambda = 45^\circ$.

При перемещении вдоль поверхности Земли, от полюса к экватору С. т. несколько убывает вследствие возрастания величины Q и несферичности Земли и на экваторе примерно на 0,5% меньше, чем на полюсе. Под действием С. т. частица получает ускорение $g = P/m$, называемое ускорением силы тяжести, к-рое изменяется с широтой так же, как и С. т.

Во всех точках области, размеры к-рой малы по сравнению с радиусом Земли, С. т. можно считать численно равными и параллельными друг другу, т. е. образующими однородное силовое поле. В этом поле потенц. энергия частицы $\Pi = Pz$, где z — координата частицы, отсчитываемая по вертикали вверх от нек-рого нач. уровня; при перемещении частицы из положения, где $z = z_1$ в положение, где $z = z_2$, работа С. т. $A = P(z_1 - z_2)$ и не зависит от вида траектории и закона движения частицы. Действие С. т. существенно влияет почти на все явления и процессы, происходящие на Земле, как в природе (включая живую), так и в технике. См. также *Гравиметрия*.

С. М. Таря.

СИЛОВАЯ ОПТИКА — раздел оптики, в к-ром изучается воздействие на твёрдые среды интенсивных потоков оптич. излучения, в результате к-рого могут происходить структурные изменения и нарушаться механич. целостность этих сред. В оплотехнике под С. о. понимают оптич. устройства и системы, предназначенные для работы с интенсивными световыми потоками. С. о. развилась после появления *лазеров* в связи с использованием интенсивных световых потоков для оптич. обработки материалов, а также с необходимостью создания формирующих и передающих изображения оптич. систем, к-рые не теряют работоспособности при большой плотности энергии излучения.

В С. о. исследуют процессы выделения энергии в прозрачных (слабопоглощающих), поглощающих и отражающих средах, подвергающихся действию интенсивных световых потоков, результаты такого воздействия, а также определяют параметры излучения (плотность мощности, энергии, длительность), при к-рых происходит разрушение того или иного типа (оптич. пробой, плавление, испарение, растрескивание). При этом существ. значение могут иметь изменения оптич. характеристик вещества в процессе воздействия лазерного излучения (напр., коэф. отражения и показателя поглощения, возникновения *самофокусировки света*, появления поглощения в продуктах световой эрозии вещества и др.). Определённые таким образом параметры излучения и режим его воздействия на вещество кладут в основу разработки лазерных установок для оптич. обработки материалов (сварка и резка, получение микроотверстий, изготовленные элементов микроэлектроники и т. д.). Для характеристики работоспособности прозрачных оптич. материалов (стёкол, кристаллов, покрытий и т. д.) и диэлектрич. зеркал вводят по аналогии с механич. или электрич. прочностью понятие *лучевой прочности*. Данные о лучевой прочности материалов и изготавливаемых из них оптич. элементов используют при создании лазерных систем разл. назначения.

Лит.: Действие излучения большой мощности на металлы, под ред. А. М. Бонч-Бруевича и М. А. Ельшиевича, М., 1970; Алешин И. В., Имас Я. А., Комолов В. Л., Оптич. прочность слабопоглощающих материалов, Л., 1974; Рэд и Дж., Действие мощного лазерного излучения, пер. с англ., М., 1974.

А. М. Бонч-Бруевич.

СИЛОВАЯ ФУНКЦИЯ — функция координат *силового поля*, обладающая тем свойством, что элементарная работа сил поля равна полному дифференциалу этой функции. Силовое поле, для к-рого существует С. ф., наз. *потенциальным*.

