

В сер. 19 в. К. Ф. Гаусс (С. F. Gauß) и В. Вебер (W. Weber) предложили С. е. для электрич. и магн. величин (абсолютная, или *Гаусса система единиц*). В качестве осн. единиц в ней приняты миллиметр, миллиграмм и секунда; производные единицы образовывались по у-ряниам связи между величинами в простейшем их виде, т. е. с числовыми коэф., равными единице (такие С. е. позднее получили назв. *когерентных*). Во 2-й пол. 19 в. Британская ассоциация по развитию наук приняла две С. е. с осн. единицами сантиметр, грамм, секунда: электростатическую (СГСЭ) и электромагнитную (СГСМ) (см. *СГС система единиц*). Затем были приняты техническая С. е. (или МКГСС С. е.) с осн. единицами метр, килограмм-сила, секунда и МТС С. е. с осн. единицами метр, тонна, секунда. В 1901 Дж. Джорджи (G. Giorgi) предложил С. е. с осн. единицами метр, килограмм, секунда и одной электрич. единицей (кулон). Эта С. е. была положена в основу *Международной системы единиц* (СИ), принятой в 1960 на 11-й Генеральной конференции по мерам и весам. В СИ приняты 7 осн. единиц — метр, килограмм, секунда, ампер, кельвин, кандела, моль. На СИ перешли мн. страны, она позволила унифицировать и упростить систему измерений в науке и технике.

Наряду с практич. С. е. в физике применяются системы, в основу к-рых положены *фундаментальные физические константы*.

Лит.: Бурдун Г. Д., Единицы физических величин, 4 изд., М., 1967; его же, Справочник по Международной системе единиц, 3 изд., М., 1980; Стоцкий Л. Р., Физические величины и их единицы, М., 1984; Сена Л. А., Единицы физических величин и их размерности, 3 изд., М., 1989.

СИСТЕМА ОТСЧЕТА — совокупность системы координат и часов, связанных с телом, по отношению к к-рому изучается движение (или равновесие) к.-л. др. материальных точек или тел. О способах задания движения точки или тела по отношению к выбранной С. о. и об определении кинематич. характеристик этого движения см. в ст. *Кинематика*. Выбор С. о. зависит от целей исследования и, вообще говоря, произволен. При кинематич. исследованиях все С. о. равноправны. В задачах динамики также могут использоваться любые произвольно движущиеся С. о. Однако во многих случаях преимуществ. роль играют *инерциальные системы отсчета*, по отношению к к-рым дифференц. у-р-ния движения имеют обычно более простой вид. Иногда, напр. при исследовании процессов в к.-л. среде, удобно выбрать С. о., движущуюся вместе со средой. Такая С. о. наз. *сопутствующей*.

СИСТЕМА С РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ (распределенная система) — система, пространственные масштабы движения в к-рой соразмерны с пространственными масштабами изменения физ. параметров. Термин «С. с р. п.» возник при становлении проводной телеграфии для характеристики линии передач как системы, в к-рой длина эл.-магн. волн сравнима с длиной самой системы (линии). Для описания процессов в таких линиях, по аналогии с *системами с сосредоточенными параметрами* (элементами), оказалось удобным введение распределенных элементов — погонной ёмкости, индуктивности и проводимости. Термин «С. с р. п.» используется в более широком смысле, в частности применительно к системам с волновыми движениями разл. физ. природы.

Понятие С. с р. п. не абсолютно, одни и те же системы по отношению к разным движениям могут выступать как С. с р. п. и как системы с сосредоточенными параметрами. Напр., колебания пружины на сравнительно низких частотах могут быть с достаточной точностью представлены как движение в системе с сосредоточенными параметрами, когда все звенья пружины ведут себя идентично. С ростом частоты колебаний пружина перестаёт сжиматься и растягиваться как единое целое — по ней бегут волны с пространственным масштабом (длиной волны λ), соизмеримым или даже меньшим длины пружины, и пружина начнёт вести

себя как система с распределённой массой и упругостью. Др. примером может служить плоский (для простоты) конденсатор с зазором d и площадью пластин S . В квазистатич. эл.-магн. полях ($\lambda \gg d, \sqrt{S}$) — это система с сосредоточенными параметрами, характеризующая по отношению к внеш. цепи одним параметром — ёмкостью. При этом структура электрич. поля внутри конденсатора почти однородна (вдали от краёв пластин) и не зависит от λ . При $\sqrt{S} \lesssim \lambda \lesssim d$ оказываются возможным распространение между пластин эл.-магн. волн, т. е. конденсатор превращается в «длинную» полосковую линию (см. *Линии передачи*) с распределёнными параметрами: погонными ёмкостью, индуктивностью и проводимостью. Наконец, при $\sqrt{S} \ll d$ это уже *квантооптический открытый резонатор* типа резонатора Фабри — Перо.

В линейных консервативных С. с р. п., где потери энергии (в т. ч. и на излучение) и притоки её извне отсутствуют, произвольное движение сводится к бесконечному, но счётному множеству нормальных колебаний, каждое из к-рых можно интерпретировать как состояние нек-рой системы с сосредоточенными параметрами (в том смысле, что нормальное колебание, как и эта система, описывается с помощью обыкновенных дифференц. у-р-ний). В неконсервативных и нелинейных С. с р. п. такое двойственное описание, вообще говоря, невозможно. Подробнее см. в ст. *Колебания, Волны, Автоколебания, Нормальные колебания, Мобь.*

Лит.: Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М., Фейнмановские лекции по физике, [пер. с англ.], 3 изд., т. 1—4, М., 1977; Мандельштам Л. И., Лекции по теории колебаний, М., 1972. З. Ф. Красильник, М. А. Миллер.

СИСТЕМА С СОСРЕДОТОЧЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ (дискретная система) — система, движение к-рой может быть описано как движение конечного числа точечных объектов (строго сосредоточенные параметры) или протяжённых объектов с жёстко фиксированной внутр. структурой (параметры, сводимые к сосредоточенным). Напр., тело, подвешенное на нити (маятник), относится к С. с с. п., если его можно считать точечным, а нить — нерастяжимой и невесомой; колебат. контур, состоящий из индуктивности L , ёмкости C и сопротивления R , является С. с с. п., когда размеры всех его элементов значительно меньше длины эл.-магн. волны и структуру полей в элементах L , C и R можно идеализировать как жёстко фиксированную.

Описание движения С. с с. п. обычно основывается на у-р-ниях, связывающих обобщённые координаты и обобщённые импульсы (в т. ч. поля, токи, напряжения) входящих в неё объектов. Порядок этих у-р-ний определяется числом степеней свободы С. с с. п. Так, плоское движение маятника в поле тяжести или изменения тока в L, C, R -контуре описывается дифференц. у-р-ниями 2-го порядка и соответствует С. с с. п. с одной степенью свободы. У-р-ния движения консервативных (сохраняющих энергию) С. с с. п. могут быть получены из вариационного принципа (см. *Наименьшего действия принцип*). При этом различаются три осн. типа эквивалентных описаний движения С. с с. п.: через Лагранжа ф-цию, содержащую обобщённые координаты и скорости, через Гамильтона ф-цию, содержащую обобщённые импульсы и координаты, и через ф-цию действия (см. *Гамильтона — Якоби уравнение*), выраженную через обобщённые координаты и их производные. В первых двух случаях в у-р-ния входят полные производные по времени, в последнем случае — частные производные.

Лит.: Андронов А. А., Витт А. А., Хайкин С. Э., Теория колебаний, 3 изд., М., 1981; Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М., Механика, 4 изд., М., 1988; Мандельштам Л. И., Лекции по теории колебаний, М., 1972. М. А. Миллер.

СКАЛЯРНАЯ ЧАСТИЦА — элементарная частица, характеризующаяся нулевым спином и положительной внутренней чётностью. В квантовой теории поля С. ч. являются квантами *скалярного поля*. Примеры С. ч. — f_0 - и a_0 -мезоны, а также гипотетический *Хиггса бозон*.