в 1 г сообщает ускорение 1 см/с^2. 1 дин=1 г·см/с^2=$=10^{-5}$ Н$=1{,}0197\cdot10^{-6}$ кгс.

ДИНАМИКА (от греч. dýnamis — сила) — раздел *механики*, посвящённый изучению движения материальных тел под действием приложенных к ним сил. Движения любых материальных тел (кроме микрочастиц), происходящие со скоростями, не близкими к скорости света, изучаются в т. н. классич. Д. Движение тел, перемещающихся со скоростями, приближающимися к скорости света, рассматривается в теории относительности (см. *Относительности теория*), а движение микрочастиц — в *квантовой механике*. Эта статья касается только вопросов классич. Д.

Обычно классич. Д. разделяют на Д. материальной точки и Д. системы материальных точек. Самостоят. разделами Д. системы материальных точек (частиц) являются: Д. абсолютно твёрдого тела, Д. упруго или пластически деформируемого твёрдого тела (см. *Упругости теория* и *Пластичности теория*), Д. жидкости и газа (см. *Гидродинамика*, *Аэродинамика* и *Газовая динамика*) и др.

Движение любой материальной системы зависит от её инертности и от действующих на систему сил. Инертность материальной точки характеризуется массой m этой точки. Инертность материального тела при поступат. движении определяется величиной M его суммарной массы, равной сумме масс частиц, образующих тело. При вращат. движении инертность зависит от распределения масс в занимаемом телом объёме и характеризуется величиной, наз. *моментом инерции* тела относительно оси вращения. При сложном движении инертность тела характеризуется его суммарной массой, положением центра масс или центра инерции тела и моментами инерции относительно гл. осей инерции, проходящих через центр масс, или тензором инерции.

Действующие на систему силы могут быть постоянными или переменными. Перем. силы изменяются определ. образом в зависимости от времени движения, от положения тела в пространстве и от его скорости (см. *Сила*). При этом по отношению к данной механич. системе действующие силы разделяют на внутренние $\boldsymbol{F}^i$, возникающие вследствие взаимодействия между телами или частями данной системы, и внешние $\boldsymbol{F}^e$, являющиеся результатом взаимодействия тел системы с телами, не входящими в данную систему.

Классич. Д. базируется на трёх осн. законах, наз. законами Ньютона, к-рые можно формулировать след. образом (формулировку, данную Ньютоном, и соответствующие пояснения см. в ст. *Ньютона законы механики*). 1) Если на материальную точку не действуют никакие силы (или если приложенные к ней силы взаимно уравновешиваются), то по отношению к *инерциальной системе отсчёта* материальная точка будет находиться в состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения.

2) Если на материальную точку действует сила $\boldsymbol{F}$, то точка получает по отношению к инерциальной системе отсчёта такое ускорение $\boldsymbol{w}$, что произведение массы m точки на это ускорение равно силе:

$$m\boldsymbol{w}=\boldsymbol{F}. \qquad (1)$$

3) Две материальные точки действуют друг на друга с силами, равными по абс. величине и направленными в противоположные стороны вдоль прямой, соединяющей эти точки.

К осн. законам Д. присоединяют ещё закон независимости действия сил, согласно к-рому при одноврем. действии на материальную точку неск. сил каждая из сил сообщает точке такое же ускорение, какое она сообщила бы, действуя одна.

Из названных законов как следствия получаются все ур-ния и теоремы Д. В Д. рассматриваются решения двух типов задач: 1) зная закон движения данного тела (т. е. ур-ния, определяющие положение тела в пространстве в любой момент времени), найти силы, под действием к-рых это движение происходит; 2) зная силы, действующие на данное тело или систему тел, определить закон движения этого тела или системы. Второй тип задач является в Д. основным.

Задачи Д. решаются с помощью дифференц. ур-ний движения, к-рыми устанавливается зависимость между действующими на систему силами, величинами, характеризующими инертность движущейся системы, и параметрами, определяющими её положение в пространстве (или скорости её части).

Для одной материальной точки это ур-ние даётся 2-м законом Д. и выражается векторным равенством (1). В проекциях на оси прямоугольной декартовой системы координат получаются след. 3 дифференц. ур-ния движения материальной точки:

$$m\frac{d^2x}{dt^2}=F_x,\quad m\frac{d^2y}{dt^2}=F_y,\quad m\frac{d^2z}{dt^2}=F_z, \qquad (2)$$

где t — время, x, y, z — координаты движущейся точки. При действии на точку неск. сил $\boldsymbol{F}$ обозначает их равнодействующую. По ур-ниям (2) можно, зная закон движения точки, т. е. x, y, z как ф-ции времени t, определить действующую силу (1-я задача Д.) или, зная проекции действующих сил как ф-ции времени, координат и скорости точки, найти закон её движения, т. е. $x(t)$, $y(t)$, $z(t)$ (2-я, или основная, задача Д.).

Для любой материальной системы дифференц. ур-ния движения находятся как следствие из 2-го и 3-го законов Д. В частности, для абсолютно твёрдого тела в зависимости от вида его движения получаются таким путём след. результаты. Если тело движется поступательно, то дифференц. ур-ния его движения имеют вид ур-ний (2), где только m — масса всего тела, x, y, z — координаты его центра масс. Если тело вращается вокруг неподвижной оси, то дифференц. ур-ние его движения имеет вид:

$$I_z\frac{d^2\varphi}{dt^2}=M_z, \qquad (3)$$

где φ — угол поворота тела, I_z — момент инерции тела относительно оси вращения z, M_z — гл. момент действующих сил относительно той же оси. Движение твёрдого тела вокруг неподвижной точки описывается тремя динамич. ур-ниями Эйлера (см. *Эйлера уравнение*). Наконец, движение свободного твёрдого тела описывается в общем случае шестью дифференц. ур-ниями; первые 3 совпадают с ур-ниями поступательного движения, а остальные являются динамич. ур-ниями Эйлера, в к-рых лишь осями, связанными с телом, следует считать его гл. центральные оси инерции.

Для деформируемых твёрдых тел, жидкостей и газов дифференц. ур-ния движения являются ур-ниями в частных производных. При решении задач Д. к ним должны присоединяться ур-ние, выражающее закон постоянства масс, и ур-ния, характеризующие нек-рые физ. свойства среды (напр., зависимость для данной среды плотности от давления или напряжений от деформаций и т. п.).

Дифференц. ур-ния движения материальной системы могут быть получены не только из осн. законов, но и из др. общих принципов Д., в частности из *вариационных принципов механики* или из *Д'Аламбера принципа*. Один из основных принципов механики — *Д'Аламбера — Лагранжа принцип* — приводит к т. н. общему ур-нию Д.:

$$\sum_{i=0}^{n}(\boldsymbol{F}_i-m_i\boldsymbol{w}_i)\cdot\delta\boldsymbol{r}_i=0, \qquad (4)$$

где $\delta\boldsymbol{r}_i$ — векторы возможных перемещений точек системы.

Чтобы с помощью дифференц. ур-ний движения найти закон движения системы, надо кроме действующих сил знать ещё т. н. нач. условия, т. е. положения и скорости точек системы в к.-н. момент времени, принимаемый за начальный. По нач. условиям определяются