

меняемая среда; это понятие применимо, когда при изучении движения изменяемой среды (деформируемого твёрдого тела, жидкости, газа) можно пренебречь молекулярной структурой среды. При изучении сплошных сред прибегают к след. абстракциям, отражающим при данных условиях наиб. существ. свойства соответствующих реальных тел: идеально упругое тело, пластич. тело, идеальная жидкость, вязкая жидкость, идеальный газ и др. В соответствии с этим М. разделяют на М. материальной точки, М. системы материальных точек, М. абсолютно твёрдого тела и М. сплошной среды. Последняя, в свою очередь, подразделяется на теорию упругости, теорию пластичности, гидродинамику, аэродинамику, газовую динамику и др. В каждом из этих подразделов в соответствии с характером решаемых задач выделяют *статику* — учение о равновесии тел под действием сил, *кинематику* — учение о геом. свойствах движения тел и *динамику* — учение о движении тел под действием сил. Изучение осн. законов и принципов, к-рым подчиняется механика, движение тел, и вытекающих из этих законов и принципов общих теорем и ур-ний составляет содержание т. н. общей, или теоретической, М. Разделами М., имеющими самостоят. значение, являются также теория *колебаний*, теория *устойчивости движения*, *механика тел переменной массы*, теория автоматич. регулирования, теория удара и др.

М. тесно связана с др. разделами физики. Ряд понятий и методов М. при соответствующих обобщениях находит приложение в оптике, статистич. физике, квантовой М., электродинамике, теории относительности и др. (см., напр., *Действие*, *Лагранжа функция*, *Наименьшего действия принцип*). Кроме того, при решении ряда задач *газовой динамики*, теории *звезды*, теплообмена в движущихся жидкостях и газах, *магнитной гидродинамики* и др. одновременно используются методы и ур-ния как теоретич. М., так и термодинамики, молекулярной физики, теории электричества и др. Важное значение М. имеет для мн. разделов астрономии, особенно для небесной М.

Часть М., непосредственно связанную с техникой, составляют многочисл. общетехн. и спец. дисциплины, такие, как гидравлика, сопротивление материалов, строит. М., кинематика механизмов, динамика машин и механизмов, теория гироскопич. устройств, внеш. баллистика, динамика ракет, теория движения наземных, морских и воздушных транспортных средств и др. Все эти дисциплины пользуются ур-ниями и методами теоретич. М. Таким образом, М. — одна из науч. основ мн. областей совр. техники.

Основные понятия и методы механики. Осн. кинематич. мерами движения в М. являются: для точки — её скорость и ускорение, для твёрдого тела — скорость и ускорение поступат. движения и угл. скорость и угл. ускорение вращат. движения. Кинематич. состояние деформируемого твёрдого тела характеризуется относит. удлинениями и сдвигами его частиц; совокупность этих величин определяет т. н. тензор деформаций. Для жидкостей и газов кинематич. состояние характеризуется тензором скоростей деформаций; при изучении поля скоростей движущейся жидкости пользуются также понятием вихря, характеризующего вращение частицы.

Осн. мерой механич. взаимодействия материальных тел в М. является *сила*. Одновременно в М. пользуются понятием *момента силы* относительно точки и относительно оси. В М. сплошной среды силы задаются их поверхностным или объёмным распределением, т. е. отношением величины силы к площади поверхности (для поверхности сил) или к объёму (для массовых сил), на к-рые соответствующая сила действует. Возникающие в сплошной среде внутр. напряжения характеризуются в каждой точке среды касательными и нормальными напряжениями, совокупность к-рых представляет собой величину, называемую тензором напряжений.

Среднее арифметическое трёх нормальных напряжений, взятое с обратным знаком, определяет величину, называемую давлением в данной точке среды.

На движение тела, помимо действующих сил, оказывает влияние степень его инертности. Для материальной точки мерой инертности является её *масса*. Инертность материального тела зависит от его общей массы и от распределения масс в теле, к-рое характеризуется положением центра масс и величинами, называемыми осевыми и центробежными *моментами инерции*; совокупность этих величин определяет т. н. тензор инерции. Инертность жидкости или газа характеризуется их *плотностью*.

В основе М. лежат три закона Ньютона. Первые два справедливы по отношению к т. н. *инерциальной системе отсчёта*. Второй закон даёт осн. ур-ния для решения задач динамики точки, а вместе с третьим — для решения задач динамики системы материальных точек. В М. сплошной среды, кроме законов Ньютона, используются законы, отражающие свойства данной среды и устанавливающие для неё связь между тензором напряжений и тензорами деформаций или скоростей деформаций. Таковы *Закон Гука* для линейно-упругого тела и закон Ньютона для вязкой жидкости (см. *Вязкость*). О законах, к-рым подчиняются др. среды, см. в ст. *Пластичности теория*, *Реология*.

Важное значение для решения задач М. имеют понятия о динамич. мерах движения, к-рыми являются кол-во движения (см. *Импульс*), *момент количества движения* и *кинетическая энергия*, и о мерах действия силы, каковыми служат *импульс силы* и *работа*. Соотношение между мерами движения и мерами действия силы дают т. н. общие теоремы динамики. Эти теоремы и вытекающие из них законы сохранения кол-ва движения, момента кол-ва движения и механич. энергии выражают свойства движения любой системы материальных точек и сплошной среды.

Эфф. методы изучения равновесия и движения несвободной механич. системы (см. *Связи механические*) дают *вариационные принципы механики*, в частности *возможных перемещений принцип*, наим. действия принцип, а также *Д'Аламбера принцип*. При решении задач М. широко используют вытекающие из её законов или принципов дифференц. ур-ния движения материальной точки, твёрдого тела и системы материальных точек, в частности ур-ния Лагранжа, канонич. ур-ния, ур-ния Гамильтона — Якоби, а в М. сплошной среды — соответствующие ур-ния равновесия или движения этой среды, ур-ние неразрывности (сплошности) среды и ур-ние энергии.

Основные этапы развития механики. М. — одна из древнейших наук, возникшая из нужд практики. Раньше др. разделов М. под влиянием запросов гл. обр. строит. техники стала развиваться статика. Её науч. основы (теория рычага, сложение параллельных сил, учение о центре тяжести, начала гидростатики и др.) разработал ещё Архимед (3 в. до н. э.).

Периодом создания науч. основ динамики, а с ней и всей М. явился 17 в. Основоположник динамики — Г. Галилей (G. Galilei), к-рый дал первое верное решение задачи о движении тела под действием силы; его исследования привели к открытию закона инерции и принципа относительности классич. М.; им же положено начало теории колебаний и науке о сопротивлении материалов. Исследования движения точки по окружности, колебаний физ. маятника и законов упругого удара тел принадлежат Х. Гюйгенсу (Ch. Huygens). Создание основ классич. М. завершается трудами И. Ньютона (I. Newton), сформулировавшего осн. законы М. (1687) и открывшего закон всемирного тяготения. В 17 в. были установлены и два исходных положения М. сплошной среды: закон вязкого трения в жидкостях и газах (Ньютон, 1684) и закон, выражающий зависимость между напряжениями и деформациями в упругом теле [Р. Гук (R. Hooke), 1660].