

Т. о., в 17 в. в осн. была построена классич. механика и начаты исследования оптич., электрич., магн., тепловых и акустич. явлений.

В 18 в. продолжалось развитие классич. механики, в частности небесной механики. По небольшой аномалии в движении планеты Уран удалось предсказать существование новой планеты — Нептуна. Уверенность в справедливости механики Ньютона стала всеобщей. На её основе была создана единая механич. картина мира, согласно к-рой всё богатство, всё качеств. многообразие мира — результат различий в движении атомов, слагающих тела, движения, подчиняющиеся законам Ньютона. Эта картина мн. годы оказывала сильнейшее влияние на развитие Ф. Объяснение физ. явления считалось научным и полным, если это явление можно было свести к действию законов классич. механики.

Важным стимулом для развития механики послужили запросы зарождавшейся промышленности. В работах Л. Эйлера (L. Euler) и др. была разработана динамика абсолютно твёрдого тела. Параллельно с развитием механики частей и твёрдых тел шло развитие механики жидкостей, газов и деформируемых тел. Труды Д. Бернулли (D. Bernoulli), Эйлера, Ж. Лагранжа (J. Lagrange) и др. в 1-й пол. 18 в. были заложены основы гидродинамики идеальной жидкости, т. е. несжимаемой жидкости, лишённой вязкости и теплопроводности. В «Аналитич. механике» Лагранжа урния механики представлены в столь обобщённой форме, что в дальнейшем их удалось применить и к немеханическим, в частности эл.-магнитным, процессам. У. Р. Гамильтон (W. R. Hamilton) установил общий интегральный принцип наименьшего действия классич. механики, к-рый оказался применимым во всей Ф.

В др. областях Ф. происходило дальнейшее накопление опытных данных, формулировались простейшие эксперим. законы. Ш. Дюфе (C. DuFay) открыл существование двух видов электричества и определил, что одноимённо заряженные тела отталкиваются, а разноимённо заряженные — притягиваются. Б. Франклин (B. Franklin) установил закон сохранения электрич. заряда. Г. Кавендиш (H. Cavendish) и Ш. Кулон (C. Coulomb) независимо открыли осн. закон электростатики, определяющий силу взаимодействия неподвижных электрич. зарядов (закон Кулона). Возникло учение об атм. электричестве, Франклин, М. В. Ломоносов и Г. В. Рихман доказали электрич. природу молнии. В оптике продолжалось совершенствование объектива телескопа. Труды П. Бугера (P. Bouguer) и И. Ламберта (J. Lambert) начала создаваться фотометрия. Были открыты инфракрасные [В. Гершель (W. Herschel)], У. Волластон (W. Wollaston) и ультрафиолетовые [И. Риттер (J. Ritter)] лучи. Заметный прогресс наблюдался в исследовании тепловых явлений: стали различать темп-ру и кол-во теплоты. Это произошло после открытия Дж. Блэком (J. Black) скрытой теплоты плавления и эксперим. доказательства сохранения теплоты в калориметрич. опытах. Было сформулировано понятие теплоёмкости, начато исследование теплопроводности и теплового излучения. При этом одновременно утвердились неправильные взгляды на природу теплоты. Теплоту рассматривали как особого рода неуничтожимую невесомую жидкость — теплород, способную перетекать от нагретых тел к холодным. Корпускулярная теория теплоты, согласно к-рой теплота — это вид внутр. движения частиц, потерпела врем. поражение, несмотря на то, что её поддерживали и развивали такие выдающиеся учёные, как Ньютон, Лук, Бойль, Бернулли, Ломоносов и др.

Классическая физика (19 в.). В нач. 19 в. длит. конкуренция между корпускулярной и волновой теориями света завершилась окончательной, казалось бы, победой волновой теории. Это произошло после того, как Т. Юнг (T. Young) и одновременно О. Ж. Френель (O. J. Fresnel) с помощью волновых представлений успешно объяснили явления интерференции и дифракции света; объяснить эти явления с помощью корпускулярной теории представлялось невозможным. В то же время было получено решаю-

щее доказательство поперечности световых волн [Френель, Д. Ф. Араго (D. F. Arago), Юнг], открытой ещё в 18 в. (см. *Поляризация света*). Рассматривая свет как поперечные волны в упругой среде (эфире), Френель нашёл количеств. закон, определяющий интенсивность преломлённых и отражённых световых волн при переходе света из одной среды в другую (ф-лы Френеля), а также создал теорию *двойного лучепреломления*.

Большое значение для развития Ф. имели открытия Л. Гальвани (L. Galvani) и А. Вольты (A. Volta), позволившие создать достаточно мощные источники пост. тока — гальванич. батареи. Это дало возможность обнаружить и изучить многообразные действия тока. Прежде всего было исследовано хим. действие тока [Г. Дэви (H. Davy), М. Фарадей (M. Faraday)], В. В. Петров получил электрич. дугу. Открытие Х. К. Эрстедом (H. C. Ersted) в 1820 действия электрич. тока на магн. стрелку доказало связь между электричеством и магнетизмом. Основываясь на единстве электрич. и магн. явлений, А. Ампер (A. Ampère) пришёл к выводу, что все магн. явления обусловлены движущимися заряж. частицами — электрич. током. Вслед за этим Ампер экспериментально установил закон, определяющий силу взаимодействия между электрич. токами (*Ампера закон*).

В 1831 Фарадей открыл явление эл.-магн. индукции. При попытках объяснения этого явления с помощью концепции дальнего действия выявились значит. затруднения. Фарадей высказал гипотезу (ещё до открытия эл.-магн. индукции), согласно к-рой эл.-магн. взаимодействия осуществляются посредством промежуточного агента — эл.-магн. поля (концепция близкого действия). Это послужило началом формирования новой науки о свойствах и законах поведения особой формы материи — эл.-магн. поля.

Важнейшее значение для Ф. и всего естествознания имело открытие закона сохранения энергии, связавшего воедино все явления природы. В сер. 19 в. опытным путём была доказана эквивалентность кол-ва теплоты и работы и, т. о., установлено, что теплота представляет собой не какую-то гипотетич. сохраняющуюся субстанцию — теплород, а особую форму энергии. В 40-х гг. 19 в. Р. Ю. Майер (R. J. Meyer), Дж. Джоуль (J. Joule) и Г. Гельмгольц (H. L. Helmholtz) независимо друг от друга открыли закон сохранения и превращения энергии. Закон сохранения энергии стал осн. законом термодинамики — теории тепловых явлений, в к-рой не учитывается молекулярное строение тел; этот закон получил название первого начала *термодинамики*.

Ещё до этого открытия С. Карно (S. Carnot) в труде «Размышления о движущей силе огня и о машинах, способных развивать эту силу» (1824) получил результаты, послужившие основой для др. фундам. закона теории теплоты — второго начала термодинамики. Этот закон, сформулированный в работах Р. Ю. Клаузиуса (R. J. Clausius) в 1850 и У. Томсона (W. Thomson, лорд Кельвин) в 1851, является обобщением опытных данных, указывающих на необратимость процессов в природе, и определяет направление возможных энергетич. процессов.

Одновременно с развитием термодинамики развивалась и молекулярно-кинетич. теория тепловых процессов. Это позволило включить тепловые процессы в рамки механич. картины мира и одновременно привело к открытию нового типа законов — статистических, в к-рых все связи между физ. величинами носят неоднозначный, вероятностный характер.

На первом этапе развития кинетич. теории наиб. простой среды — газа — Джоуль, Клаузиус и др. вычислили ср. значения разл. физ. величин: скорости молекул, числа столкновений молекул в секунду, длины свободного пробега и т. д. Была получена зависимость давления газа от числа молекул в единице объёма и ср. кинетич. энергии поступат. движения молекул. Это позволило вскрыть глубокий физ. смысл темп-ры как меры ср. кинетич. энергии молекул. В основе этих представлений лежало предположение о том, что молекулы участвуют в хаотич. тепловом движении.