**1. Термодинамический и статистический методы исследования. Экспериментальное обоснование молекулярно-кинетической теории. Основные положения молекулярно кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.**

*Существует два подхода к описанию физических свойств систем, состоящих из большого числа частиц.*

С одной стороны, можно использовать **термодинамический метод**, при котором не рассматриваются внутреннее строение изучаемой системы и характер движения отдельных частиц. При этом состояние системы описывается набором термодинамических параметров (давление, температура, объем, концентрация и т.д.), характеризующих состояние системы в целом.

С другой стороны, можно использовать **статистический метод**, основанный на использовании теории вероятностей. С точки зрения молекулярной физики термодинамические параметры есть некие средние величины, характеризующие состояние системы в целом, которые могут быть определены из законов движения атомов или молекул на основе статистической физики. Статистические закономерности изучаются с помощью *теории вероятностей*.

**Основные положения МКТ**

Как отмечалось, в МКТ используются положения не всегда очевидные с макроскопической точки зрения, и только недавно положения, относящиеся к первой группе, стали явно подтверждаться наблюдениями и измерениями.

**1. Все тела состоят из частиц (молекул).**

**2. Молекулы движутся.**

**3. Движение частиц хаотично. Иначе говоря, все направления скоростей движения молекул равновероятны. То есть отсутствует направление преимущественного движения частиц (ведь тело в целом покоится!).**

Во вторую группу положений отнесены те, которые способствуют созданию математической теории. К ним относят:

**4. К молекулам применимы законы механики, то есть частицы обладают массой, а их динамика определяется из закона Ньютона, Если частица материальная точка, то она движется поступательно, если частица составная, то её компоненты – материальные точки, а её движение можно разбить на поступательное, вращательное и колебательное.**

**5. Чтобы объяснить хаотичность движения вводят принцип молекулярного беспорядка. В результате принятия принципа становится возможным использовать теорию вероятности для расчёта наблюдаемых эффектов и распределения частиц по интересующим нас параметрам (скорости, импульсам, энергиям).**

**В МКТ используется также базовое положение, что точные значение величин ускользают от наблюдения и доступны только усредненные значения – средние по времени, по объему, по всем направлениям.**

**Экспериментальное обоснование молекулярно-кинетической теории.**

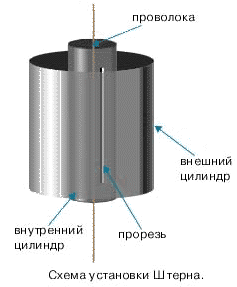
В 1920 году физиком Отто Штерном (1888-1969) впервые были экспериментально определены скорости частиц вещества. Именно опыт Штерна положил начало экспериментальным изысканиям в области молекулярно-кинетической теории.

Прибор Штерна состоял из двух цилиндров разных радиусов, закрепленных на одной оси. Воздух из цилиндров был откачан до глубокого вакуума. Вдоль оси натягивалась платиновая нить, покрытая тонким слоем серебра. При пропускании по нити электрического тока она нагревалась до высокой температуры, и серебро с ее поверхности испарялось.

В стенке внутреннего цилиндра была сделана узкая продольная щель, через которую проникали движущиеся атомы металла, осаждаясь на внутренней поверхности внешнего цилиндра, образуя хорошо наблюдаемую полоску.

Цилиндры начинали вращать с постоянной угловой скоростью. Теперь атомы, прошедшие сквозь прорезь, оседали уже не прямо напротив щели, а смещались на некоторое расстояние, так как за время их полета внешний цилиндр успевал повернуться на некоторый угол.

Зная величины радиусов цилиндров, скорость их вращения и величину смещения, легко найти скорость движения атомов. Если бы все атомы двигались с одинаковой скоростью, то при вращении установки полоска на стенке внешнего цилиндра получалась бы точно такой же тонкой, как и в случае, когда установка не вращалась. Однако при вращении полоска, образованная осевшими на стенку цилиндра атомами, оказывалась размытой. Значит скорости атомов были разными.



**Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.**

На основе использования основных положений молекулярно-кинетической теории было получено уравнение, которое позволяло вычислить давление газа, если известны масса *m*0 молекулы газа, среднее значение квадрата скорости молекул  и концентрация *n* молекул: p=1/3(nm0v^2)

http://physics.kgsu.ru/school/sprav_mat/formuli_2/381.gif.

Данное уравнение называют ***основным уравнением молекулярно-кинетической теории****.*  
   Обозначив среднее значение кинетической энергии поступательного движения молекул идеального газа http://physics.kgsu.ru/school/sprav_mat/formuli_2/382.gif(E)(~): E(~)=3/2(kT)

http://physics.kgsu.ru/school/sprav_mat/formuli_2/397.gif,

Получим p=2/3nE(~)

http://physics.kgsu.ru/school/sprav_mat/formuli_2/383.gif.

**Давление идеального газа равно двум третям средней кинетической энергии поступательного движения молекул, содержащихся в единице объема.**