

Теоретический уровень познания

Моделирование Мысленный эксперимент

Идеальная модель -

это мысленно представляемая система, которая отражает особенности и свойства реального объекта, явления или процесса, изучение которой дает новую информацию об этом объекте, явлении, процессе.

Моделирование

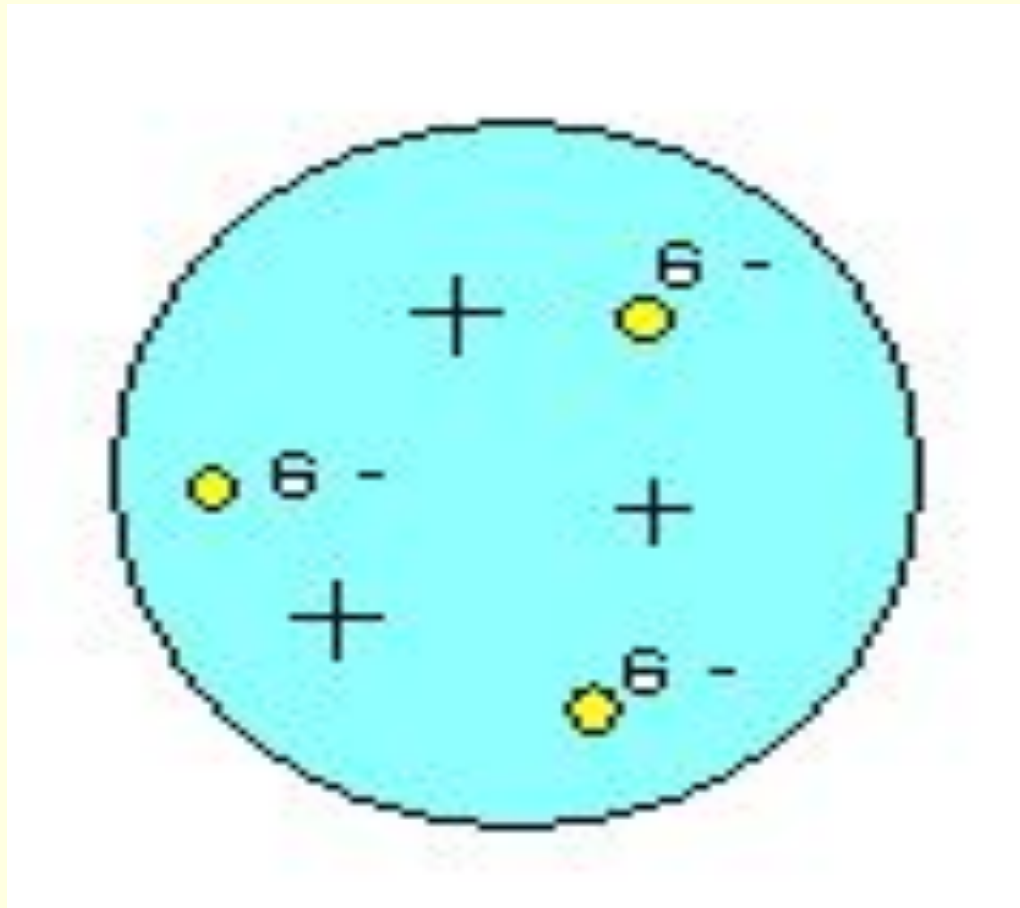
Уравнение состояния идеального газа, иногда уравнение Менделеева – Клапейрона – формула устанавливающая зависимость между давлением, объемом и абсолютной температурой идеального газа: $PV=nRT$

Уравнение состояния реального газа:

$PV=Z(p,T) nRT$, где Z – коэффициент сжимаемости

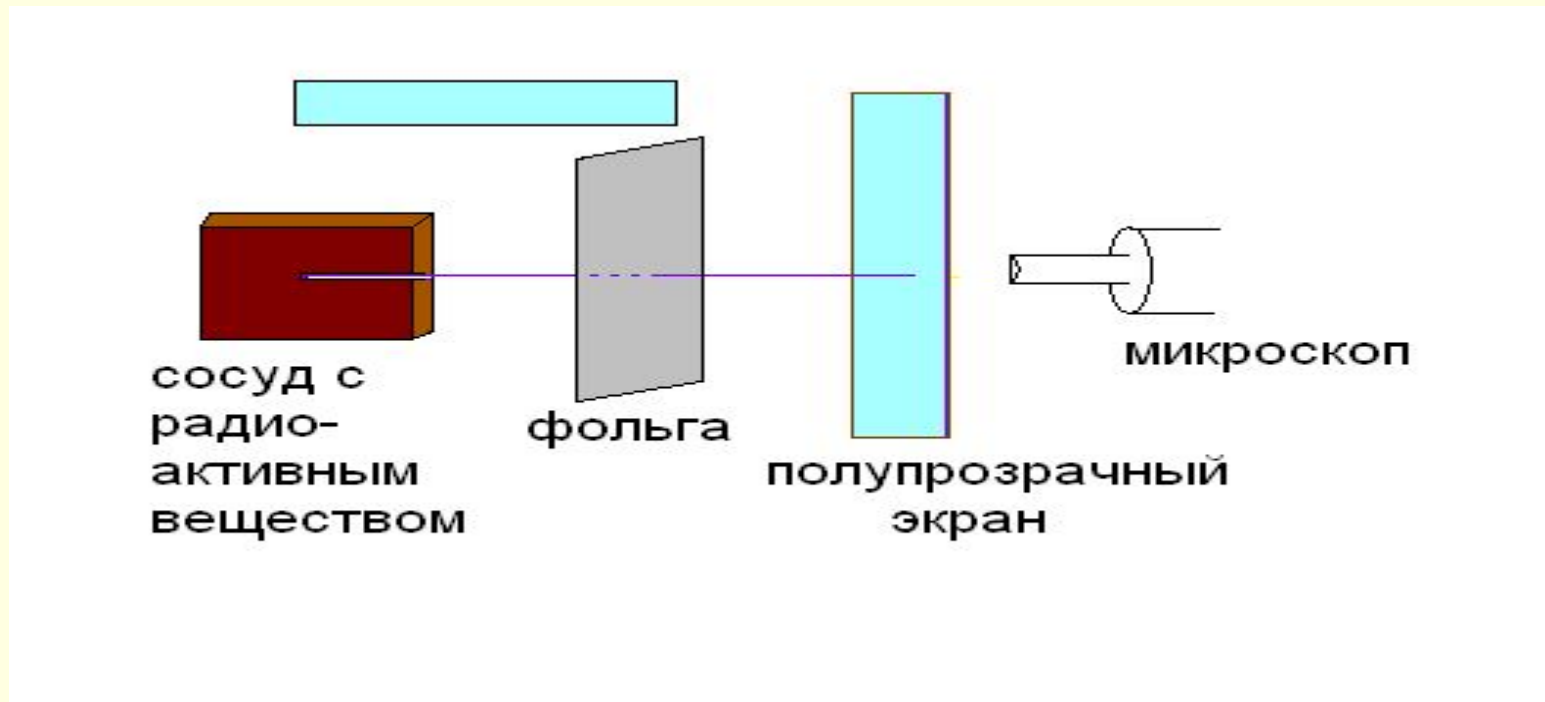
Зависимости между параметрами уравнения показывают, что молекулы в реальном газе взаимодействуют между собой и занимают определенный объем

1903г Модель Дж.Дж.Томпсона

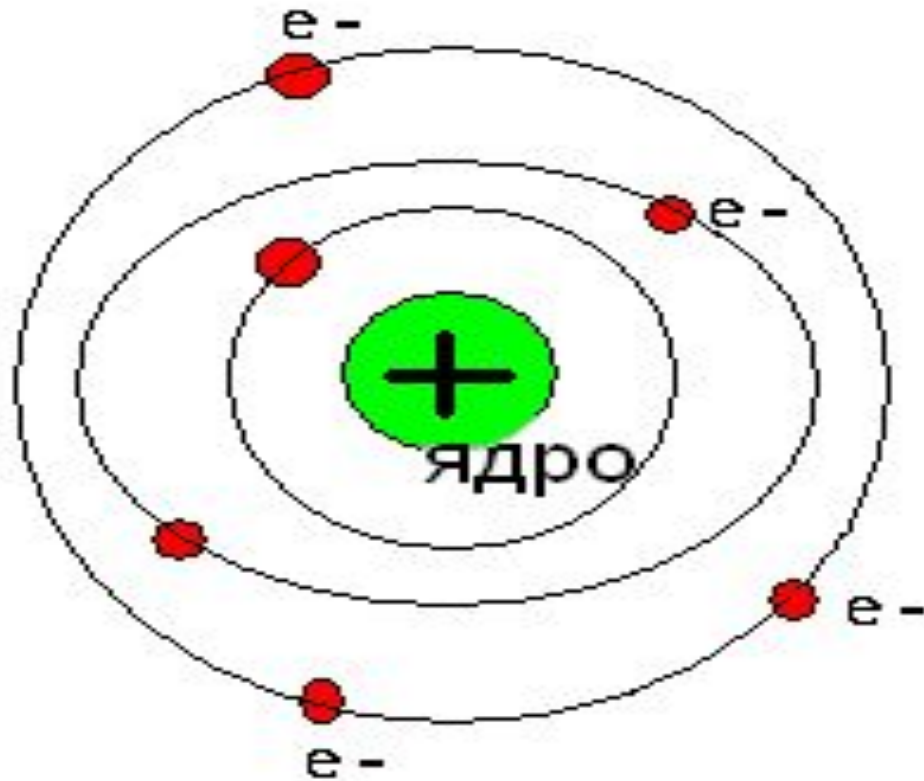


1911 год модель Резерфорда

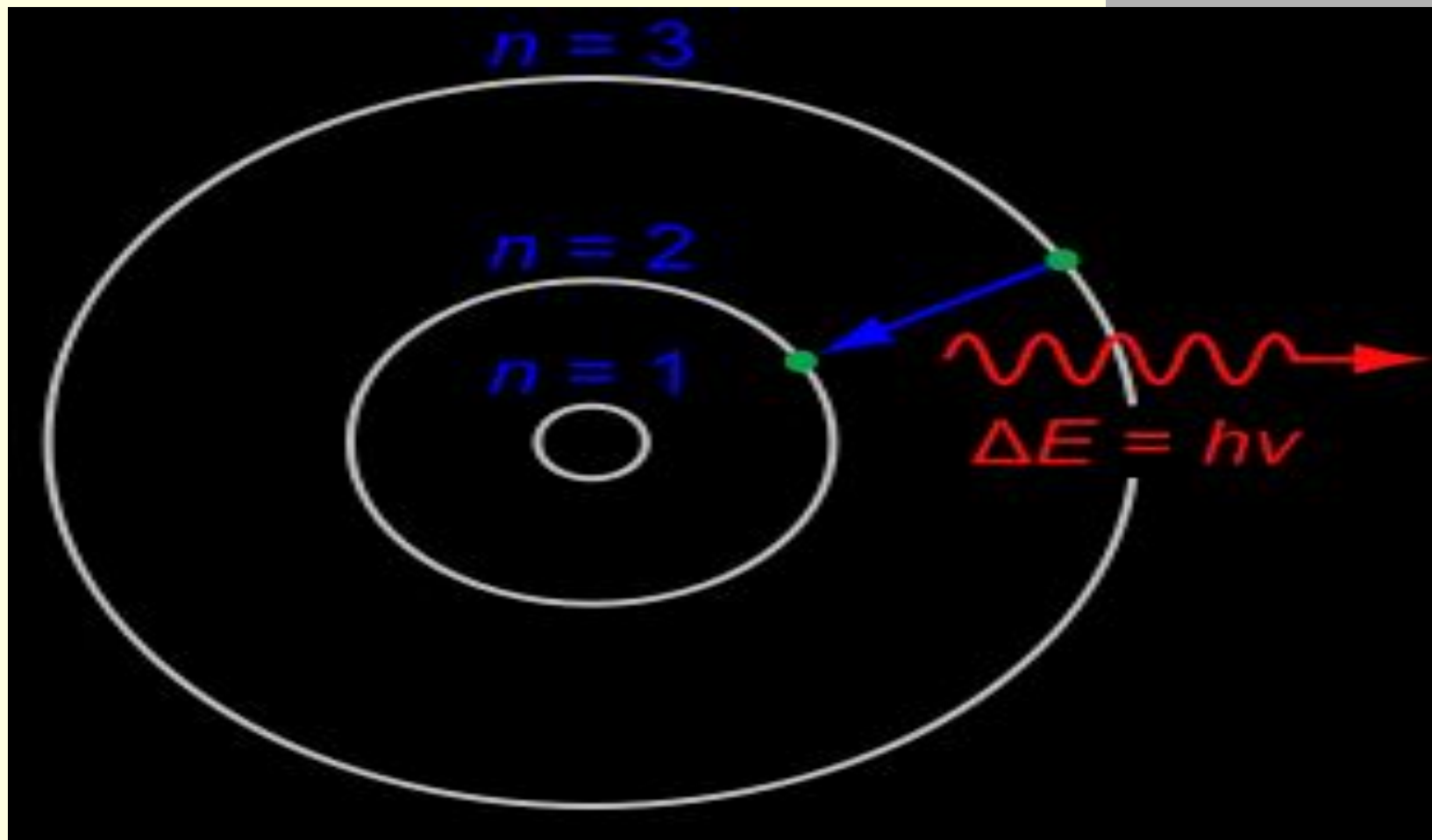
Схема экспериментальной установки Резерфорда. Вся установка помещается в вакуум.



Планетарная модель строения атома



1913 год квантовые постулаты Бора



Модели - аналоги

Позволяют на основе установленного сходства одних свойств объектов делать выводы о сходстве других их свойств.

Х.Гюйгенс – свет и звук имеют общие свойства – дифракция, отражение и т.д. Значит свет как и звук имеет волновую природу.



Мысленный эксперимент -

Это познавательный процесс, воссоздающий ситуацию реального эксперимента и осуществляемый с помощью идеальной модели

Герон Александрийский

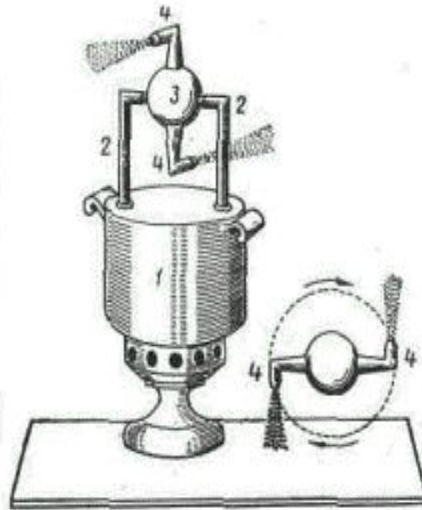
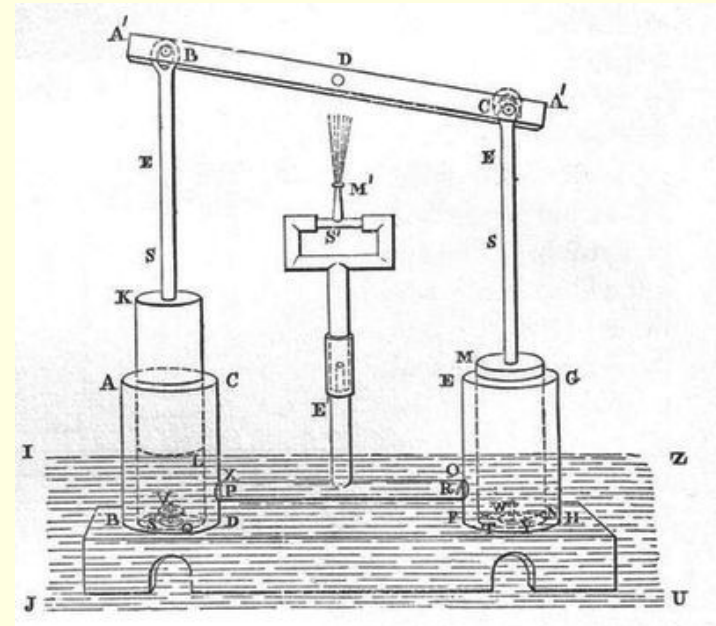


Рис. 16. Эолипил Герона:
1 — сосуд для парообразования; 2 — паропроводящие трубки; 3 — шар; 4 — выхлопные трубки

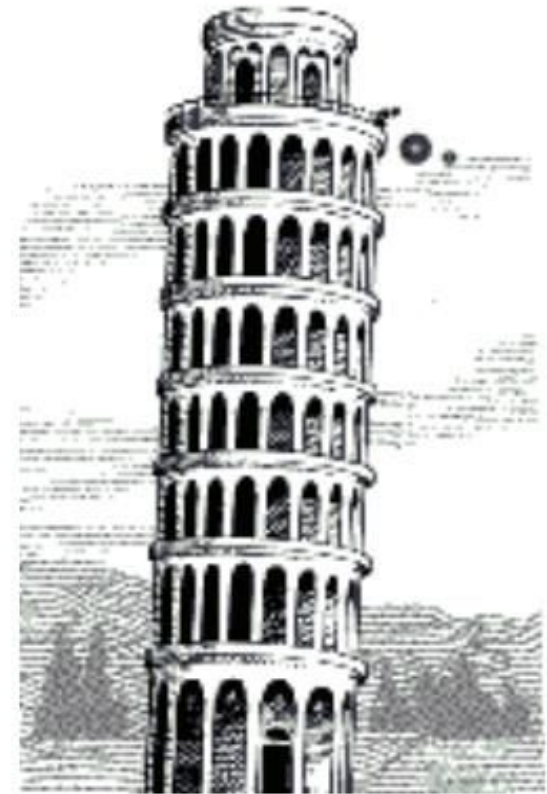


Опыты Галилея

Все тела падают с одинаковой скоростью



Наблюдая падение различных тел (пушечное ядро, мушкетная пуля) с наклонной Пизанской башни, Галилей доказал, что земной шар сообщает всем телам одно и тоже ускорение. Все эти тела достигали поверхности Земли примерно за одно и то же время.



Математическое моделирование -

Это замена исходного объекта его математической моделью и дальнейшее изучение ее с помощью математических методов, в том числе с использованием компьютера

Использование математики не только для измерений, но и для выведения формул, отражающих процессы взаимодействия между разными природными телами началось с работ Варениуса

Система знаний о Земле, построенная на основе законов математики и физики. М.В. Ломоносов – сторонник внедрения мат. моделирования в физическую географию и геологию.



Опыты Максвелла

До 19 века мат. моделирование заключалось в создании мат. описания природных явлений в виде формул и уравнений. Затем мат. модели они позволили строить предположения о свойствах процессов и делать выводы.

Математика позволила Максвеллу предсказать существование радиоволн и их свойства, построить теорию электромагнитного поля.

Математическое моделирование -

предполагает выделение общих понятий, создание и исследование моделей, выяснение фундаментальных принципов, лежащих в основе изучаемых систем.

Домашнее задание

Упражнения 1-3 в начале параграфа 4.