

**Тема:  
Теория  
относительности.**

---

**Общая и  
специальная теория  
относительности.  
Пространство  
и время.**



# Развитие представлений о пространстве и времени.

В науке исторически сложились две концепции в понимании пространства и времени

Субстанциональная концепция

Пространство и время – нечто самостоятельное существующее наряду с материей, как её пустые вместилища.

Пространство – чистая протяжённость.

Время – чистая длительность, в которые как бы «погружены», «помещены» материальные объекты

(Демокрит – И. Ньютон)

Реляционная концепция

Пространство и время – не особые субстанциальные сущности, а формы существования материальных объектов.

Пространство выражает сосуществование объектов, время – последовательность их состояний

(Аристотель – Г.Лейбниц)

# Понятие о пространстве и времени

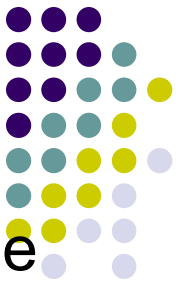


**Пространство** – совокупность отношений, выражающих координацию сосуществующих объектов, их расположение друг относительно друга и относительную величину (расстояние и ориентация).

**Время** – совокупность отношений, выражающих координацию сменяющихся друг друга состояний (явлений), их последовательность и длительность.

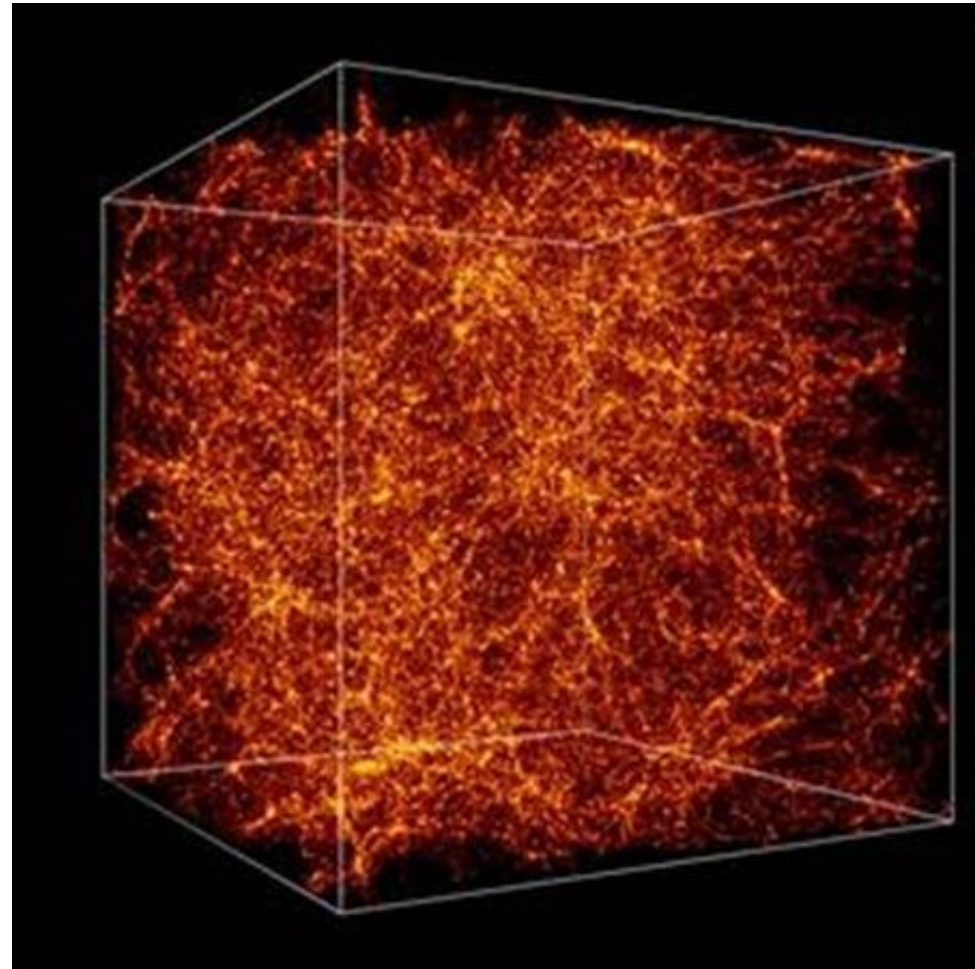


# Общие свойства пространства и времени



- **объективность** и **всеобщность**, независимость от человеческого сознания
- *Абсолютность* – это универсальные формы бытия материи
- Количественная и качественная *бесконечность*, связанная с бесконечностью самой материи.

- Материя не существует вне времени и пространства.



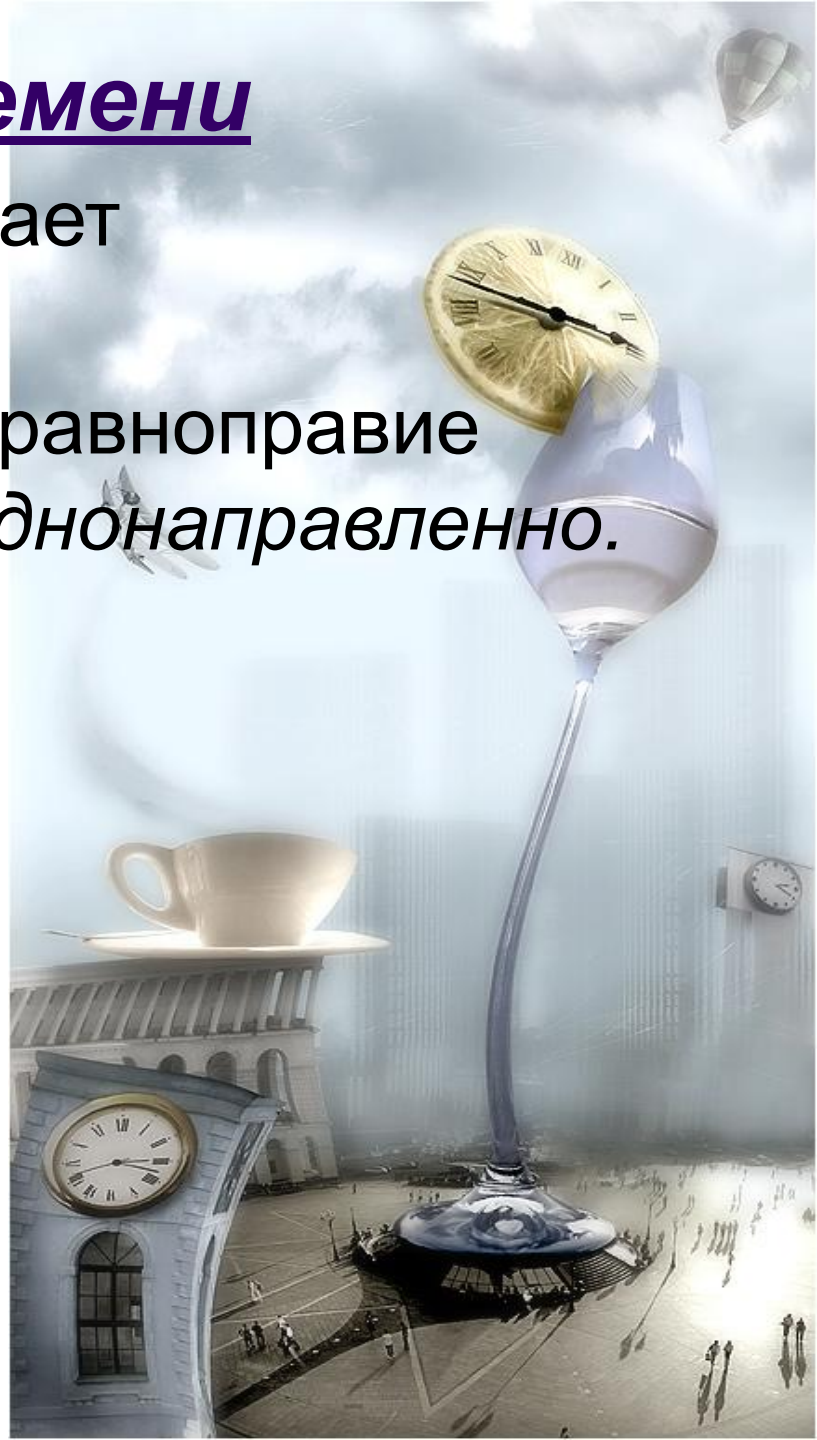
# Общие свойства пространства

1. Пространство **однородно**.  
Все его точки имеют равноправие. Ощущается нами как *непрерывная совокупность точек - континуум*.
2. Пространство **трехмерно**.
3. Пространство **изотропно**, свойства пространства равноправны во всех направлениях, т.е. одинаковы.

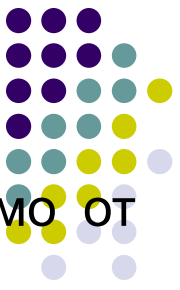


# Общие свойства времени

1. Время **однородно**. Обладает *длительностью*
2. Время **однородно**, имеет равноправие всех моментов времени. *Однонаправленно*.
3. Время **необратимо**.



# Пространство и время в классической физике

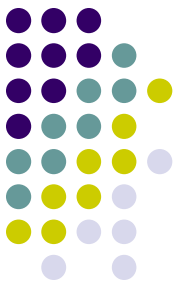


Пространство и время существуют сами по себе, независимо от движущейся материи и друг друга.

**Пространство** – пустоеместилище для тел. Тела, находясь в пространстве и двигаясь в нём, не взаимодействуют с ним. Пространство является абсолютной системой отсчёта и остаётся всегда неподвижным, однородным, обладает всюду, во всех точках и направлениях, одинаковыми геометрическими свойствами. Абсолютное пространство благодаря своей природе, безотносительно к чему-либо внешнему, остаётся всегда одинаковым и неподвижным (И. Ньютон).

**Время** – чистая длительность. Оно является абсолютной системой отчёта, благодаря чему якобы становится возможным изменение во времени тех или иных реальных процессов, происходящих в пустом пространстве. Но эти реальные процессы, происходящие во времени, не взаимодействуют с абсолютным временем. Само время, как и пространство, остаётся всегда одинаковым, т.е. чистой длительностью. Именно поэтому оно и является абсолютной системой отсчёта.

# Общая характеристика теории относительности.



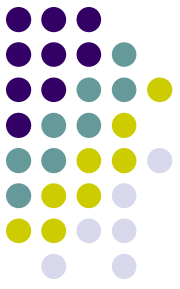
**Теория относительности** включает в себя частную и общую теорию относительности и **основывается на 2х постулатах:**

**постулате относительности**, утверждающем независимость физических законов при переходе от одной системы отсчёта к другой;

**постулате постоянства скорости света.**



# Общая характеристика теории относительности.



## **В ЦЕЛОМ ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ:**

Вскрыла контрольные формы органической взаимосвязи пространства и времени. Пространство и время перестали рассматриваться как независимые друг от друга сущности. В физику вводится представление о пространственно - временном четырёх мерном **континууме**.

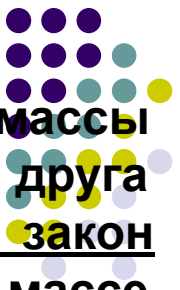
Установила зависимость пространства и времени от распределения движения и материи, т.е. показала тем самым относительность свойств пространства – времени.

Вскрыла относительность массы и энергии. Теория относительности связала массу и энергию соотношением

$$E = mc^2 \text{ (где } c \text{ – скорость света).}$$

Установила эквивалентность тяжёлой и нетяжёлой массы.

## СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ (СТО)



Установила связь между массой и энергией. Закон сохранения массы и закон сохранения энергии потеряли свою независимость друг от друга справедливость и оказались объединенными в единый закон сохранения энергии или массы (В.Гейзенберг) Каждой массе соответствует энергия; любой энергии – масса. Всякий процесс, идущий с выделением энергии, связан с потерей массы и обратно, приобретая энергию, тело одновременно приобретает и массу.

Установила, что абсолютной одновременности событий, происходящих в разных системах, т.е. в разных условиях движения, не может быть, ибо не существует единого всегда и везде равномерного покоя времени, что эта одновременность носит относительный характер.

Доказала, что пространственные и временные характеристики в различных соотносительных материалах системах отчёта будут различными. Эти изменения зависят от скорости относительного движения тел. По мере возрастания скорости движения длина движущего тела в направлении движения сокращается и течение времени соответственно замедляется (релятивистское замедление времени).

Установила зависимости пространственных и временных характеристик от движущихся относительно друг друга материальных систем.

Установила органическую связь пространства и времени, связав их в единое целое – пространственно-временной континуум.

## ОБЩАЯ ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ (ОТО).



Доказала ещё большую непосредственную зависимость свойств пространства – времени от движущейся материи, в частности от концентрации и движения материальных масс.

Установила, что отклонение реальных свойств пространства от евклидовых («кривизна» пространства), а также изменение ритма течения времени обуславливаются материальными массами, полями тяготения. При наличии сильных полей тяготения искривления пространства увеличивается, а ход времени замедляется.

Пространство – время является выражением наиболее общих отношений материальных объектов и вне материи существовать не может.

Пространство и время – не самостоятельные субстанции, а формы существования единственной субстанции – материи.