

**Концепция  
пространства и времени  
в естествознании**

# План

- 1. Из истории представлений о пространстве и времени
- 2. Современные представления о пространстве и времени
- 3. Научная революция 19-20 века и ее влияние на концепцию пространства и времени

# Представления древних о пространстве

- Конечность
- Асимметричность (выделенные места и направления: центр-край, верх-низ)
- Слоистость, региональность: выделение слоев, сфер, регионов (подземный и земной мир, подлунный и надлунный мир, сфера звезд)

# Представления древних о времени

- Цикличность
- Стадиальность (рождение, детство, юность, зрелость, старость, смерть)
- Событийность: мера времени как число событий

# Идея пустоты

- Античный атомизм (Левкипп, Демокрит):  
есть бесконечная пустота, в которой движутся  
атомы

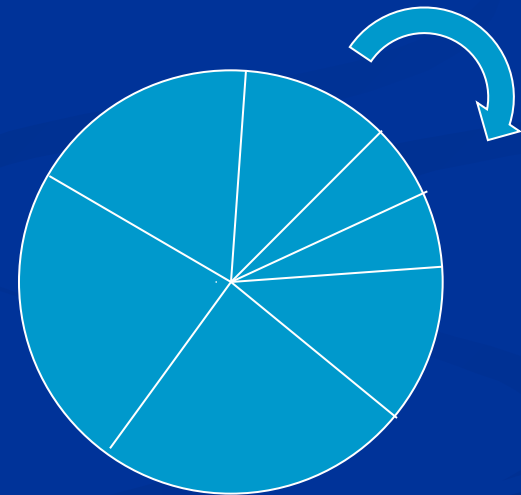
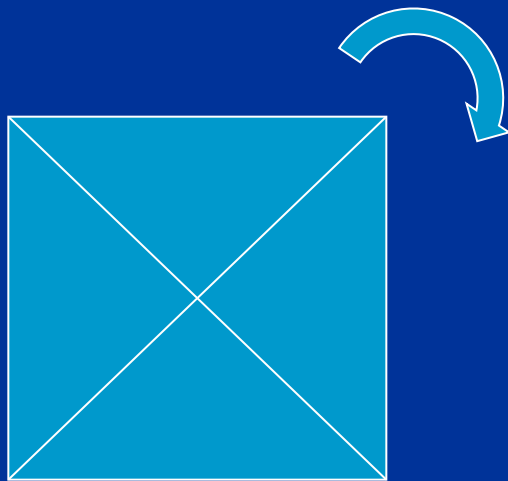
# Две основные концепции пространства и времени

- Субстанциальная: пространство и время абсолютны, не зависят от вещей и события, представляют отдельные сущности, огромные вместимости (Ньютон). Если все исчезнет, пространство и время останутся
- Атрибутивная: пространство и время есть отношения вещей и событий, с исчезновением вещей и событий исчезнут и пространство, время (Лейбниц)

# Современные представления о пространстве и времени

# Симметрия

- Симметрия – инвариантность в преобразованиях



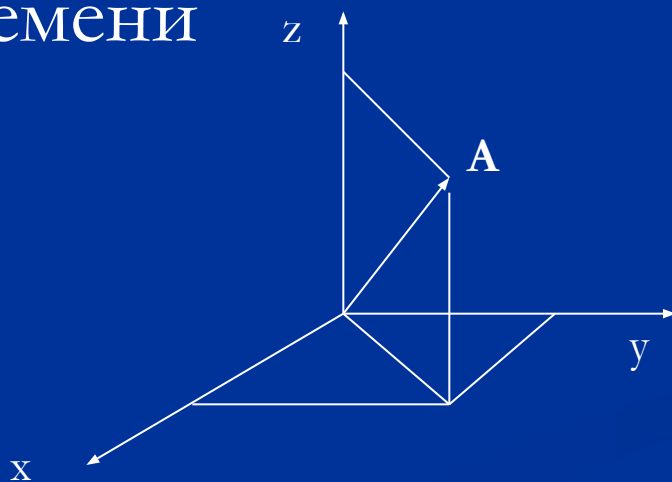


# Симметрии пространства и времени

- Однородность: одинаковость во всех точках
- Изотропность: одинаковость всех направлений

# Мерность

- 3-мерность пространства: нужно три величины (длина, ширина и высота), чтобы определить положение точки в пространстве
- 1-мерность времени: нужно одно число, чтобы определить момент события во времени



# Непрерывность

- Непрерывность пространства: пространство делимо до бесконечности
- Непрерывность времени: время содержит сколь угодно малые интервалы

# Бесконечность

- Бесконечность пространства: можно выйти за границы любой, сколь угодно большой области пространства
- Бесконечность времени (вечность): у времени нет ни начала, ни конца

Научная революция 19-20 века  
и ее влияние на концепцию  
пространства и времени

# Теория поля

- Концепция дальнего действия: мгновенное распространение взаимодействий в пространстве на любых расстояниях
- Концепция ближнего действия: распространение взаимодействий с конечной скоростью в пространстве (концепция поля)

# Теория относительности

- Взаимопереход пространства и времени, концепция 4-мерного пространства-времени
- Зависимость свойств пространства-времени от движения объектов (замедление времени, сокращение длины, относительность одновременности)
- Возрождение атрибутивной концепции пространства и времени

# Квантовая механика

- Идея дискретности: квантование физических величин, в том числе пространства и времени, существование минимального расстояния и интервала времени
- Дополнительность: пространство-скорость и время-энергия



# Локальные пространства и времена

- Биологическое пространство и время: наличие внутренней среды организма, свое время, изменение темпа времени, асимметрия биологического пространства (L-изомеры)