

# ЭЛЕМЕНТЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

Согласно *классическим* представлениям о пространстве и времени, считавшимся на протяжении веков *незыблемыми*, движение не оказывает никакого влияния на течение времени (*время абсолютно*), а линейные размеры любого тела не зависят от того, покоится ли тело или движется (*длина абсолютно*).

Специальная теория относительности Эйнштейна – это *новое* учение о пространстве и времени, пришедшее на смену старым (*классическим*) представлениям.

**Теория относительности – это физическая теория, описывающая свойства пространства и времени, а также закономерности относительного движения тел, обусловленных этими свойствами.**



**Инерциальные системы отсчета –  
системы отсчета, которые находятся в  
состоянии покоя или движутся  
прямолинейно равномерно**

**Неинерциальные системы отсчета –  
системы отсчета, которые движутся с  
ускорением**



**В 1632 г. Галилео Галилей  
сформулировал  
принцип относительности:**

*все механические явления  
протекают в любых  
инерциальных системах  
отсчета одинаковым  
образом. Все законы  
механики инвариантны по  
отношению к любым  
инерциальным системам  
отсчета.*

Вторая половина  
XIX века,  
**Дж.К. Максвелл**  
сформулировал  
основные законы  
электродинамики



**Распространяется ли  
принцип относительности,  
справедливый для механических явлений,  
на электромагнитные явления?**

## Закон сложения скоростей

Релятивистский закон сложения скоростей:  
если в неподвижной системе отсчета скорость тела  $u$  и скорость движущейся системы отсчета направлены по одной прямой, то:

$$u = \frac{u' + v}{1 + \frac{u'v}{c^2}},$$

где  $u'$  - скорость движения тела в движущейся системе отсчета;  $v$  - скорость движущейся системы  $K'$  относительно неподвижной системы  $K$ ;

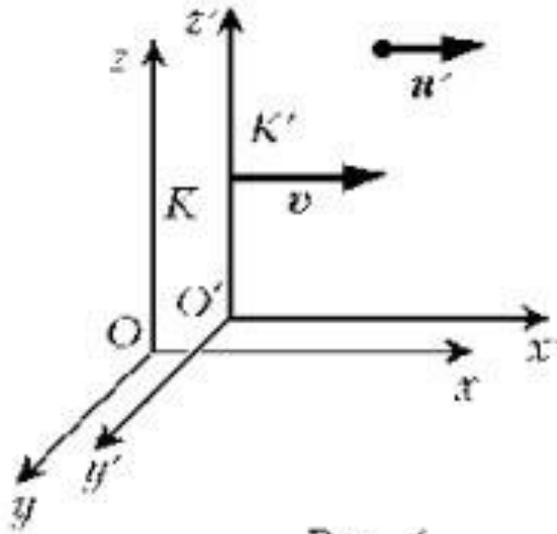


Рис. 1

# *ПОСТУЛАТЫ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ:*

*Первый постулат –*

*Принцип относительности Эйнштейна:  
все процессы природы протекают  
одинаково во всех ИСО.*

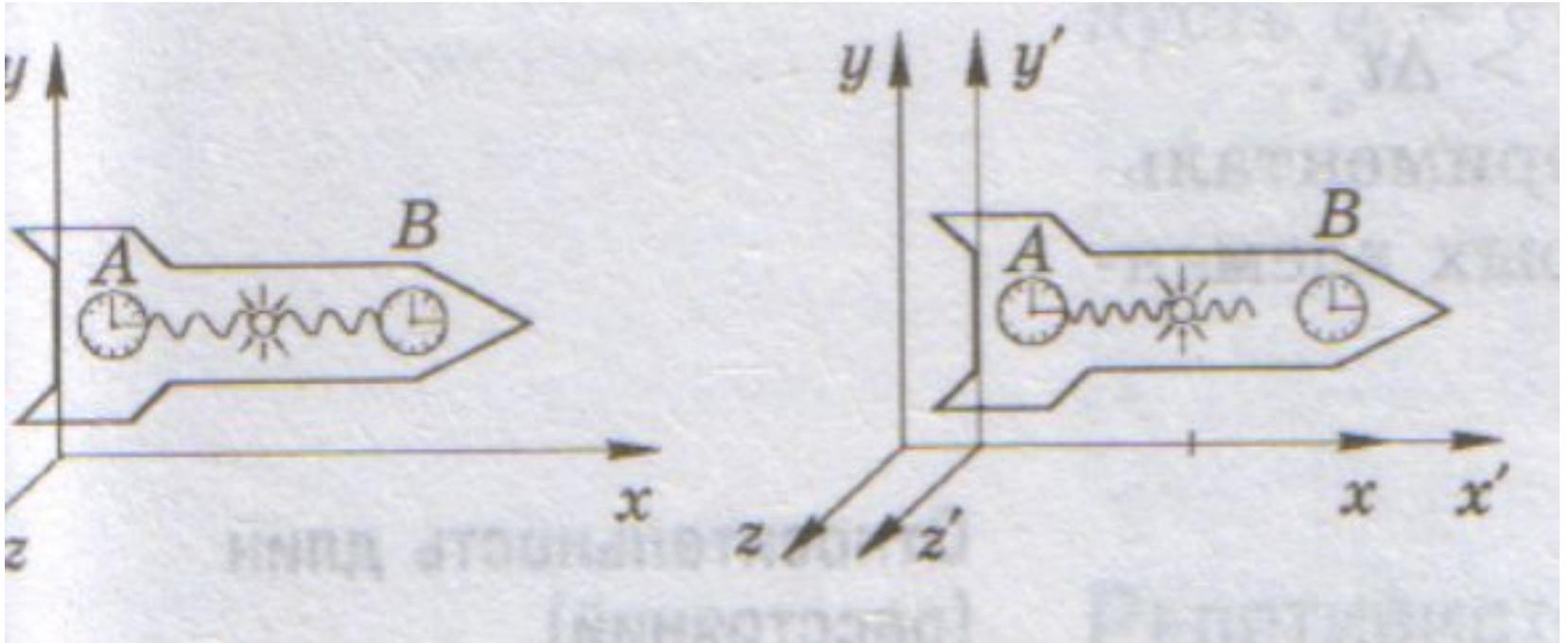
*Второй постулат:*

*скорость света в вакууме  
одинакова для всех ИСО.*

*Она не зависит ни от скорости  
источника, ни от скорости  
приемника светового сигнала.*



# ОТНОСИТЕЛЬНОСТЬ ОДНОВРЕМЕННОСТИ



"ПАРАДОКС БЛИЗНЕЦОВ"

# РЕЛЯТИВИСТСКИЕ ЗАКОНЫ:

$$u = \frac{v_1 + v}{1 + \frac{v_1 v}{c^2}}$$

- Релятивистский закон сложения скоростей

- Релятивистский импульс

$$p = mv$$

$$m = \frac{m}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

$$p = \frac{m_0 v}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = Ft$$

$$E = mc^2 = \frac{m_0 c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

- Закон взаимосвязи массы и энергии

- 
- 1. Что описывает теория относительности?**
  - 2. Дайте определение инерциальных и неинерциальных систем отсчета.**
  - 3. В чем состоит принцип относительности Галилея?**
  - 4. Каковы противоречия между законами классической механики и законами электродинамики?**
  - 5. Каковы основные постулаты теории относительности?**
  - 6. Расскажите об относительности одновременности.**
  - 7. В чем состоит парадокс близнецов?**
  - 8. Запишите формулы основных релятивистских законов.**



# *Литература:*

1. Г.Мякишев, Б.Буховцев. **Физика-11. «Просвещение», 2006 г.**
2. Ю.Павленко. **Начала физики. «Экзамен», Москва, 2007 г.**
3. **Настольный справочник школьника. «Весь», С-Пб., 2006 г.**
4. **Материалы сети Интернет.**