

13 Принципы СТО

Экспериментально установлено, что свет распространяется в вакууме только с одной скоростью, равной примерно:

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с.} \quad (1)$$

Отличие распространения света от, например, движения тел «в обычной жизни» состоит в том, что скорость света от любых источников в вакууме одинакова для всех наблюдателей в любых инерциальных системах отсчета.

Пусть имеются два наблюдателя, измеряющих скорость света от одного источника (рис. 1; этот рисунок носит иллюстративный характер).

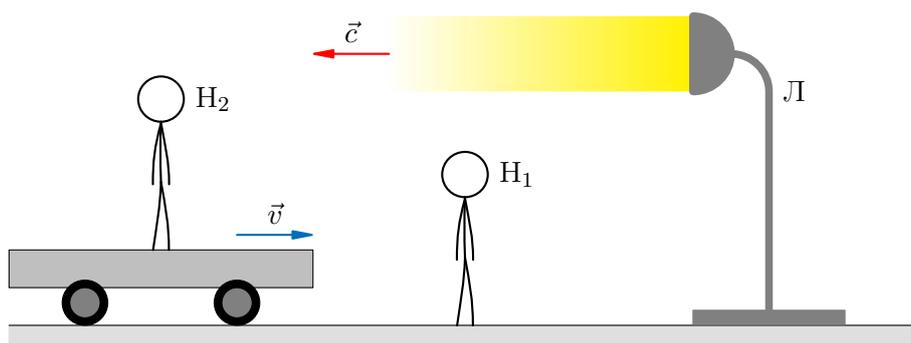


Рис. 1. Наблюдатели фиксируют одинаковую скорость света

Пусть наблюдатели и источник света располагаются вблизи планеты без атмосферы (вокруг вакуум). Наблюдатель N_1 стоит на поверхности планеты, а наблюдатель N_2 стоит на тележке, движущейся с постоянной скоростью \vec{v} (относительно планеты). Источник света — лампа L .

Оказывается, что приборы каждого из этих наблюдателей показывают одно и тоже значение скорости света \vec{c} — свет «проносится» мимо наблюдателя N_2 с такой же скоростью, как и мимо наблюдателя N_1 . Это значит, что аналогия с ветром (как бы дующим из лампы) в случае со светом не работает.

В описанном опыте применительно к свету классическая механика отказывает, так как она предназначена для описания движений тел со скоростями, много меньшими скорости света: классическая механика требует у тела такую скорость v , что $v \ll c$.

Для описания движения любых материальных объектов (в том числе света и тел, скорости v которых не удовлетворяют соотношению $v \ll c$) Эйнштейн предложил новое учение — *специальную теорию относительности (СТО)*. В основе СТО лежат два принципа.

Принцип относительности Эйнштейна. Всякое физическое явление при одних и тех же начальных условиях протекает одинаково в любой инерциальной системе отсчета.

Принцип инвариантности скорости света. В каждой инерциальной системе отсчета свет движется в вакууме с одной и той же скоростью.

Эти принципы называют постулатами Эйнштейна. Одним из удивительных следствий этих постулатов является то, что *скорость света в вакууме является максимально возможной скоростью движения любого материального объекта* (в том числе физического поля: гравитационного, электромагнитного и т. д.).