

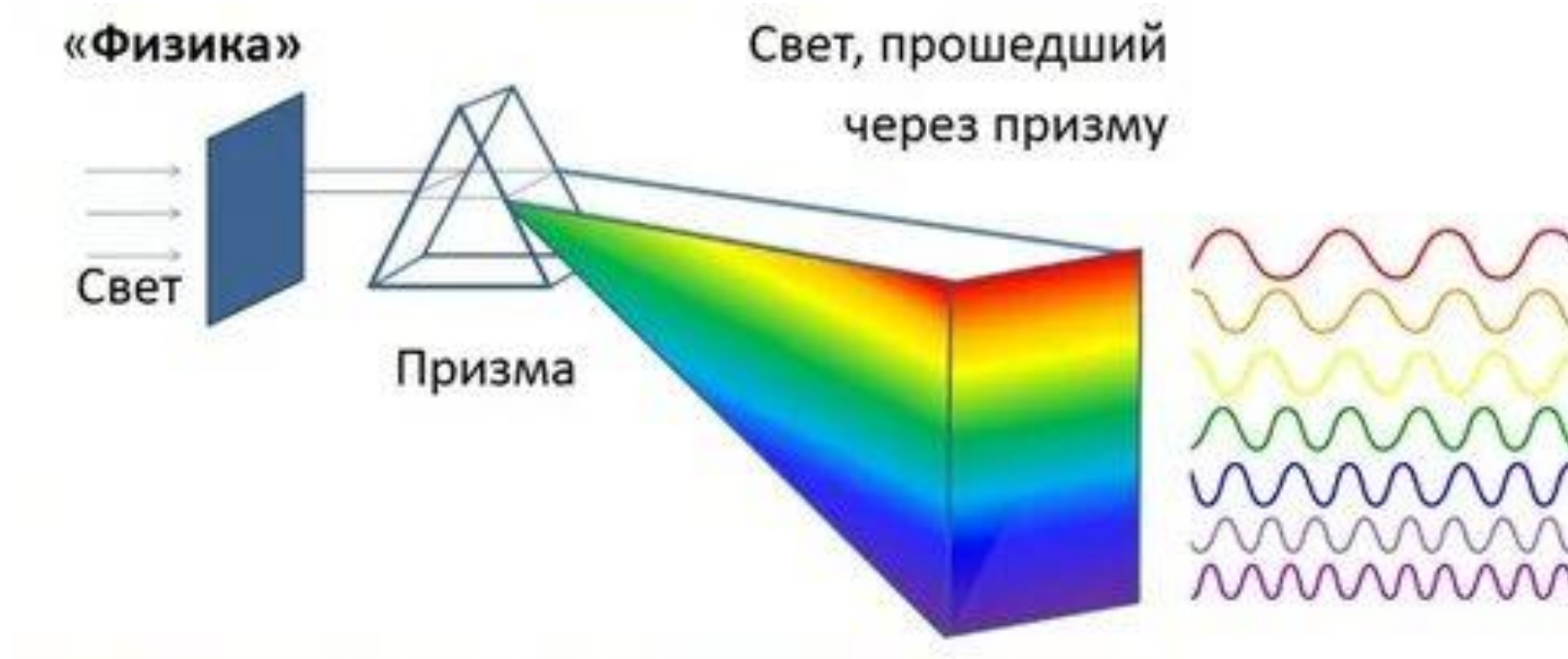
Волновая оптика и СТО

Росинский Александр
МБОУ СШ №2 г. Вязьмы
11М класс

Свет

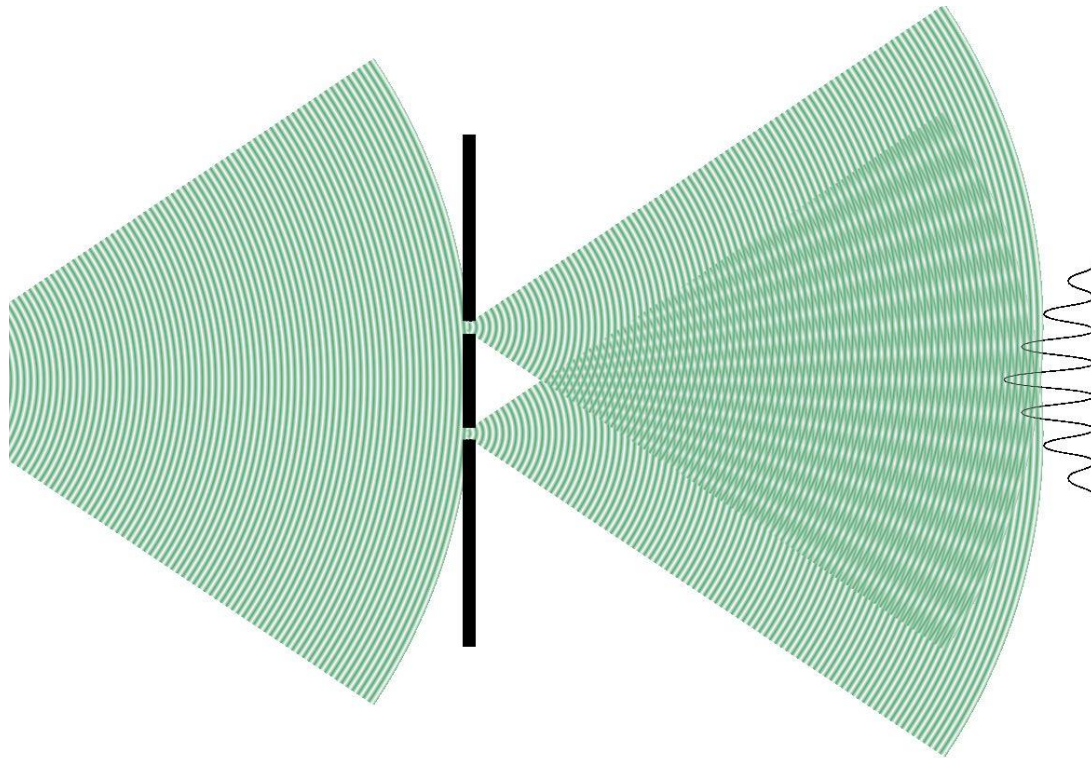
При распространении свет ведет себя как электромагнитная волна.

Скорость света – $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.



Интерференция света

Интерференция света – пространственное перераспределение энергии светового излучения при двух или нескольких световых волн. Интерференция возможна только в том случае, если волны когерентны.



Когерентные волны

Когерентными называются волны, источники которых совершают колебания с одинаковой частотой и постоянной разностью фаз.

Условие максимума интерференции:

$$\Delta d = k\lambda$$

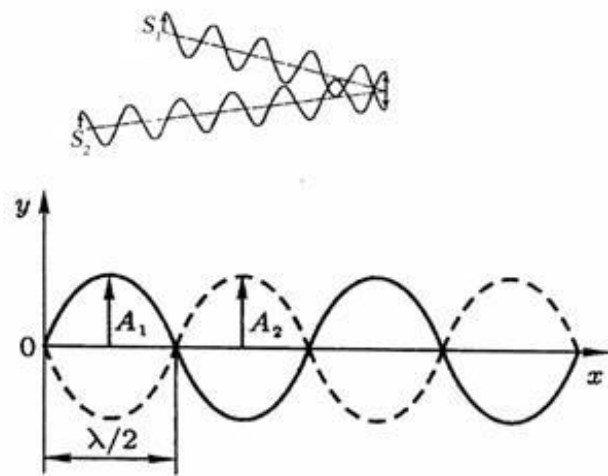
В некоторой точке пространства наблюдается максимум интерференционной картины, если на разности хода двух волн укладывается целое число длин волн.

Условие минимума интерференции:

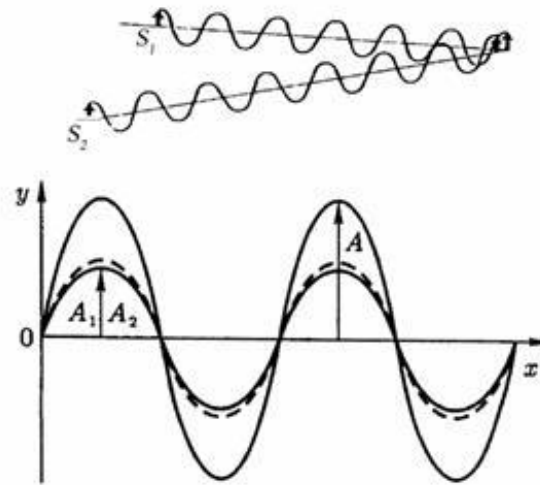
$$\Delta d = (2k + 1)\frac{\lambda}{2}$$

В некоторой точке пространства наблюдается минимум интерференционной картины, если на разности хода двух волн укладывается не четное число длин полуволн.

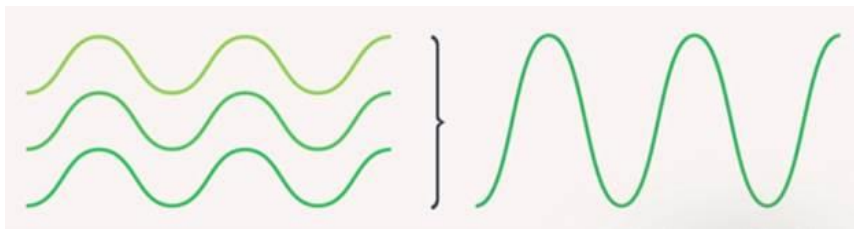
Примеры



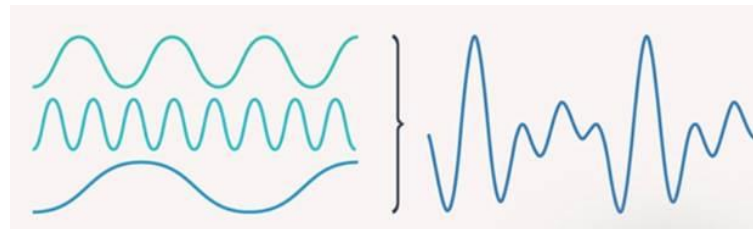
Условие минимума



Условия максимума



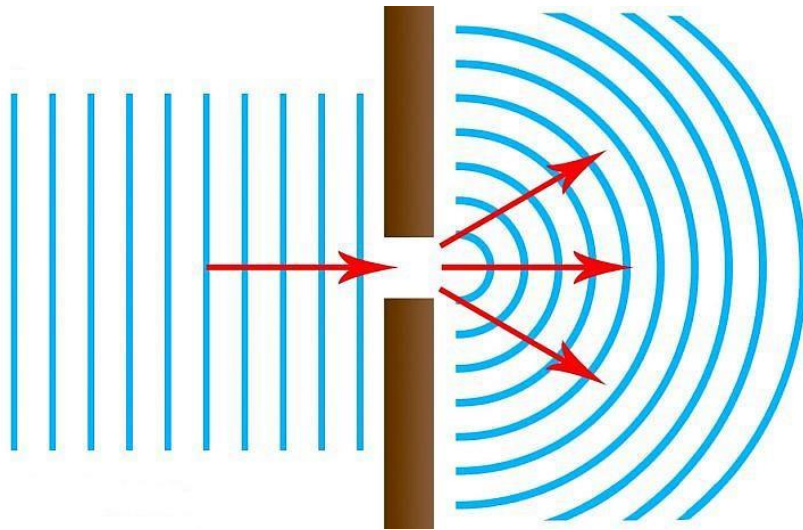
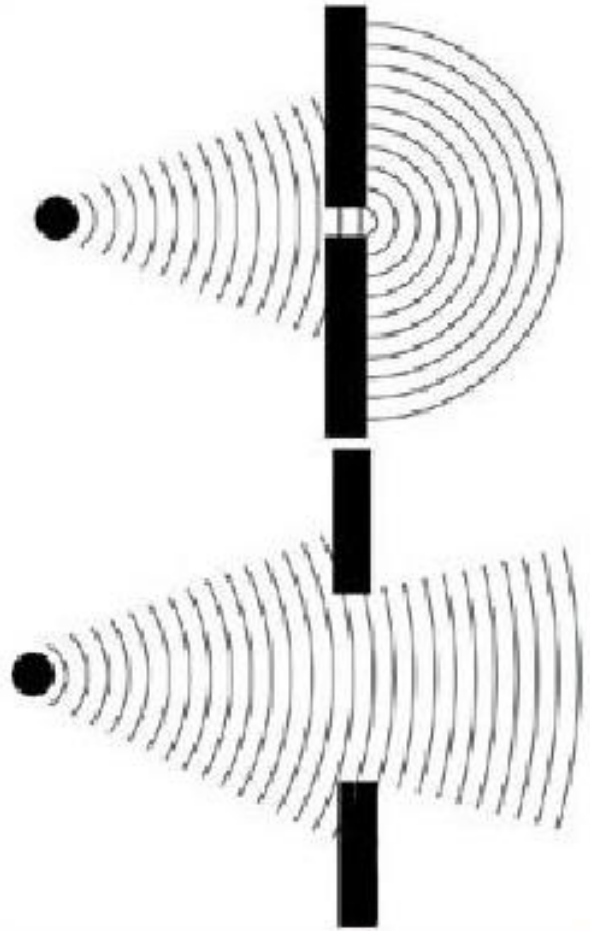
Когерентные волны



Некогерентные волны

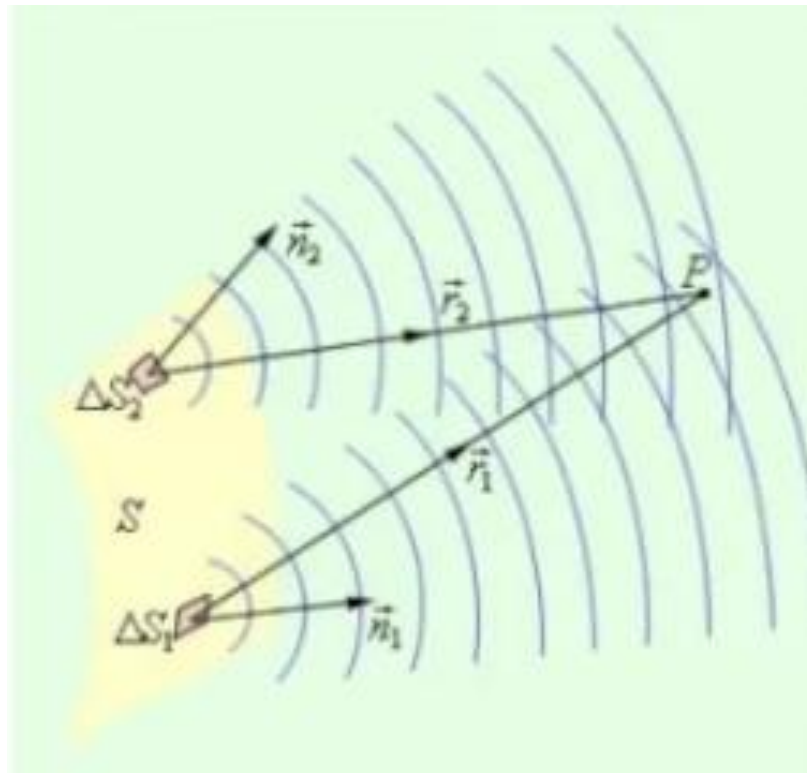
Дифракция света

Дифракция света – явление огибания светом непрозрачных тел и проникновение света в область геометрической тени.



Принцип Гюйгенса-Френеля

Принцип Гюйгенса-Френеля. Каждая точка среды, до которой дошла волна, сама становится источником вторичных волн. Волновой фронт в любой момент времени представляет собой результат интерференции вторичных волн.

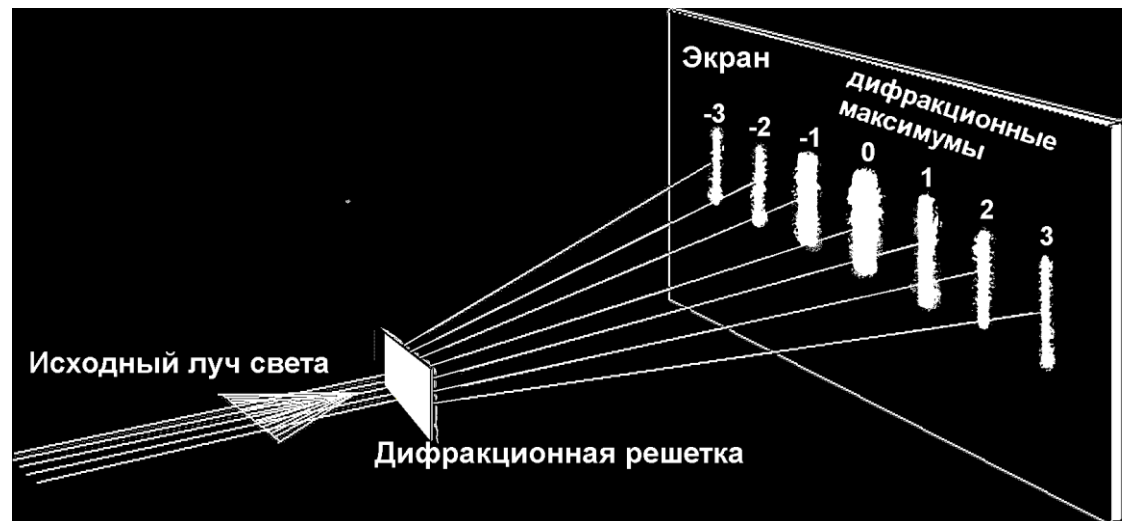


Дифракционная решётка

Дифракционная решетка – оптический прибор, представляющий собой чередование прозрачных и не прозрачных полос.

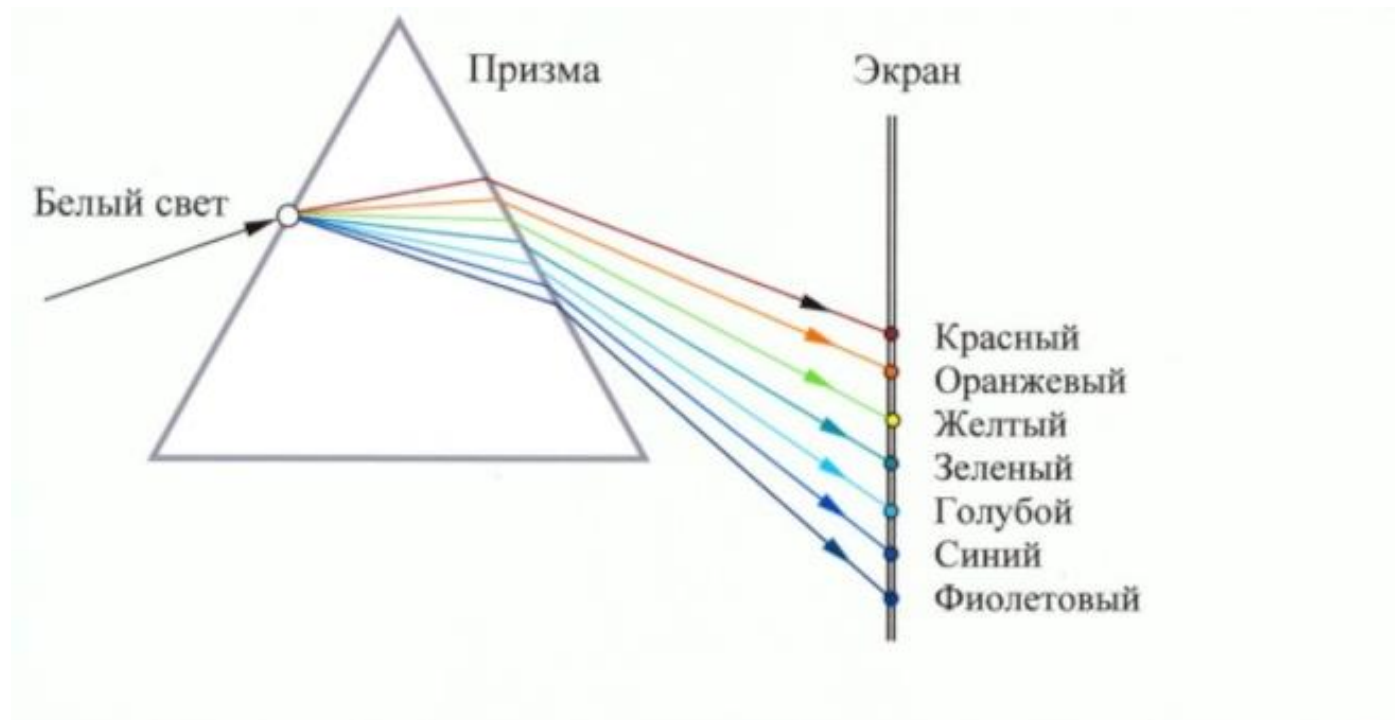
$$d \sin \varphi = k\lambda$$

- ▶ где d – период решетки (расстояние, через которое чередуются прозрачные и не прозрачные полосы);
- ▶ k – порядок максимума (0,1,2,3...)
- ▶ λ – длина световой волны;
- ▶ φ – угол, под которым наблюдается максимум по отношению к нормали к решетке.



Дисперсия света

Дисперсия света – зависимость показателя преломления вещества от длины волны (частоты) света. При переходе света из оптически менее плотной среды в оптически более плотную, с увеличением длины волны (уменьшением частоты) угол преломления увеличивается.



Постулаты СТО

- ▶ Первый постулат СТО – все физические процессы протекают одинаково во всех инерциальных системах отсчета.
- ▶ Второй постулат СТО – скорость света постоянна во всех инерциальных системах отсчета и не зависит ни от скорости источника, ни от скорости приемника света.
- ▶ Третий постулат СТО – пространство и время однородны, пространство изотропно.

Относительность одновременности, расстояний массы

$$t = \frac{t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

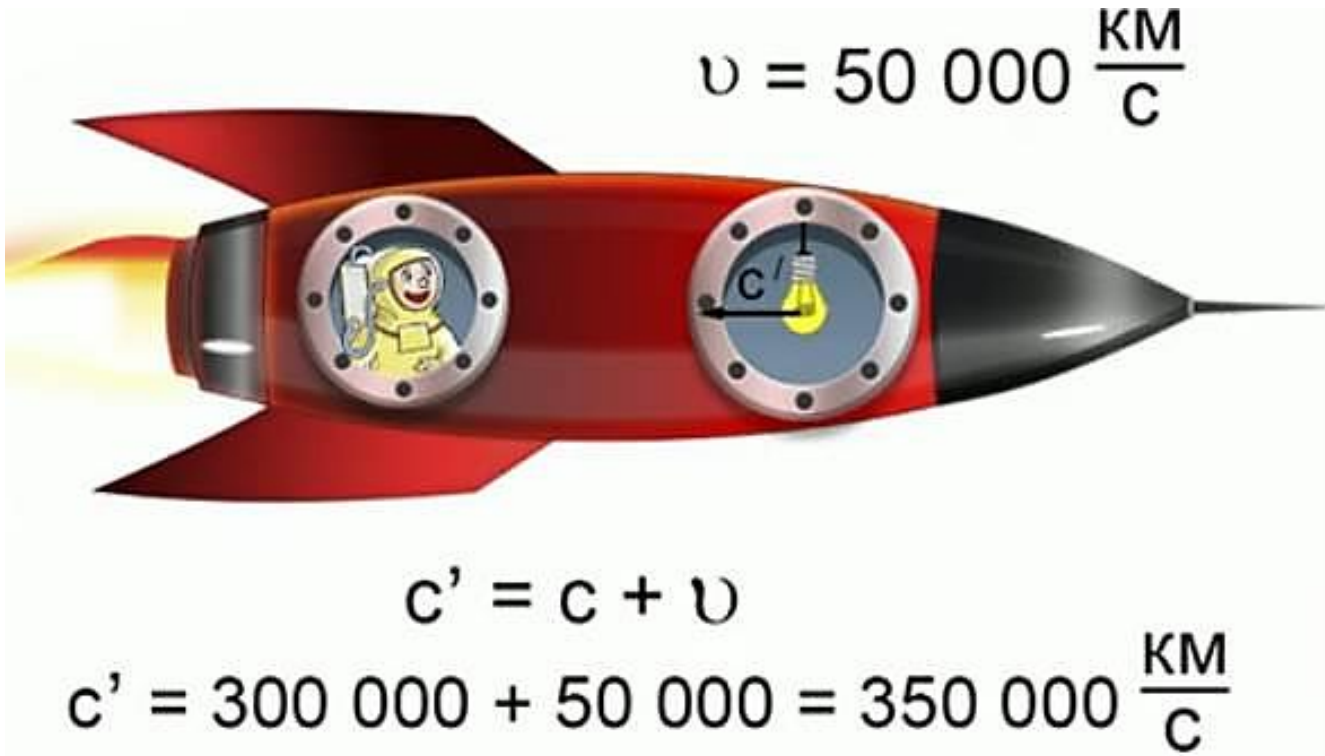
$$l = l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

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

Закон сложения скоростей в релятивистской механике

$$v = \frac{v_1 + v_2}{1 + \frac{v_1 \cdot v_2}{c^2}}$$

$v = 50\,000 \frac{\text{KM}}{\text{C}}$



$c' = c + v$

$c' = 300\,000 + 50\,000 = 350\,000 \frac{\text{KM}}{\text{C}}$

Связь между массой и энергией

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

