

---

# ЗАМЕДЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ.

Ливинцев Даниил и Пресняков Антон  
10 класс.

## СВЕТОВЫЕ ЧАСЫ.

---

- **Световые часы**- два зеркала, установленных на расстоянии  $l$  параллельно друг другу. Световой импульс, отражаясь от поверхностей зеркал, может перемещаться между ними вверх и вниз за промежуток времени. При каждом отражении импульса от зеркала часы тикают.

# ОПЫТ С ПИЛОТОМ НА КОСМИЧЕСКОМ КОРАБЛЕ.

- Пилот на борту космического корабля, движущегося со скоростью  $v$ , может измерять время по этим часам, покоящимися относительно корабля.

Время  $t'$  называют собственным временем.

Внешнему наблюдателю путь светового импульса по диагонали будет казаться более длинным, чем пилоту корабля.

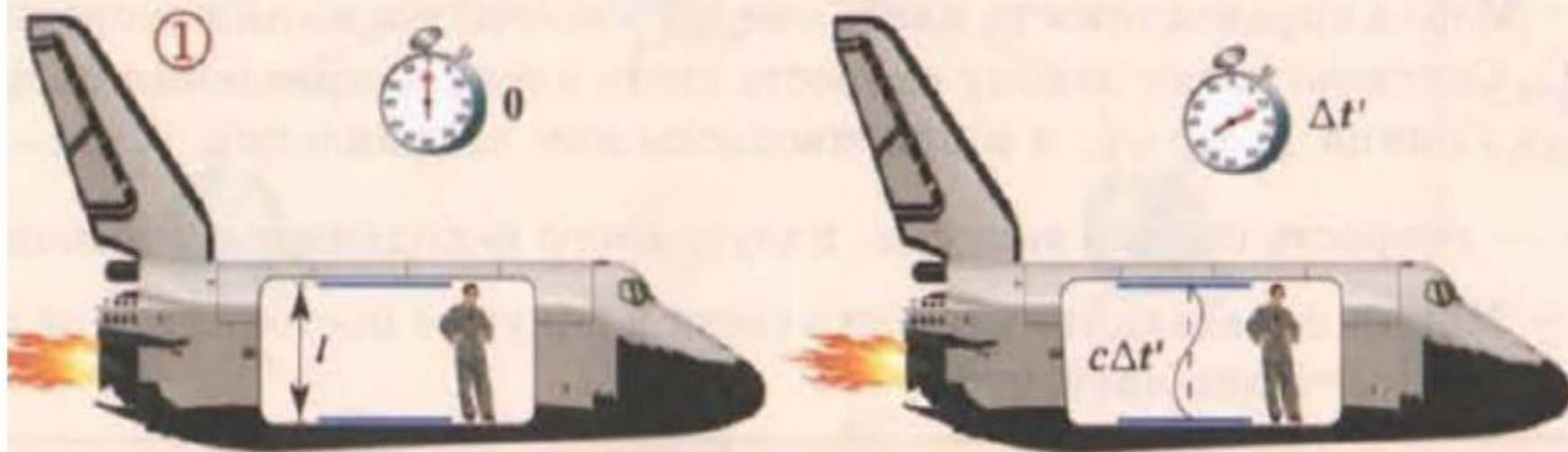


# Замедление времени

## СОБСТВЕННОЕ ВРЕМЯ –

*время, измеренное наблюдателем, движущимся вместе с часами*

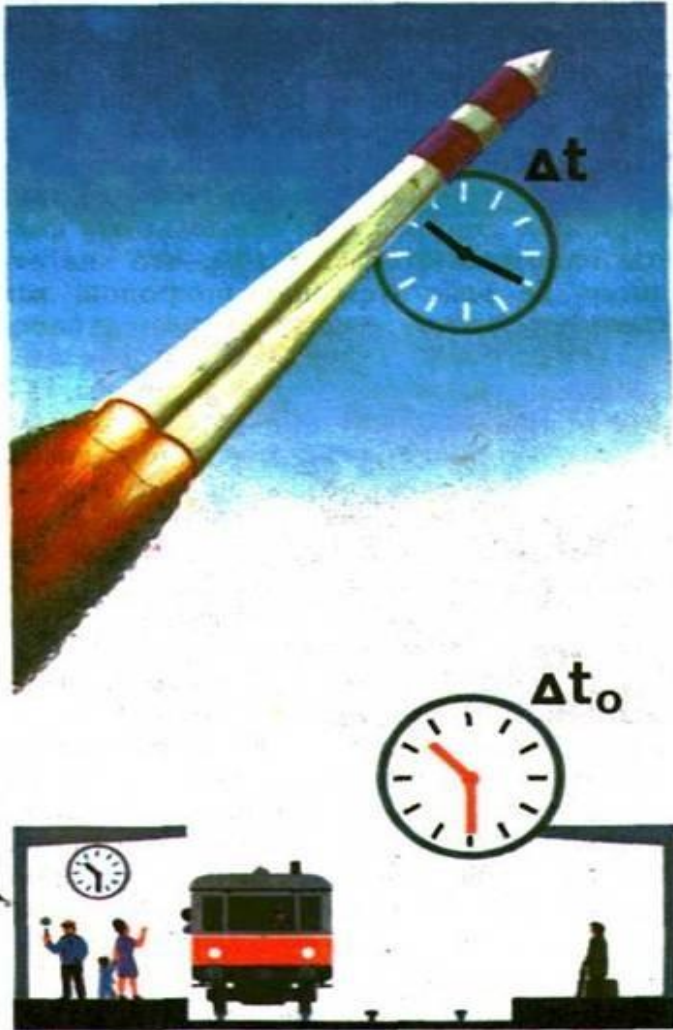
*Измерение собственного времени  $\Delta t'$  наблюдателем, движущимся вместе со световыми часами*



$$\Delta t' = \frac{l}{c}$$



# Замедление времени



Часы на борту движущегося космического корабля идут медленнее, чем покоящиеся часы

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

ВРЕМЯ В НЕПОДВИЖНОЙ СИСТЕМЕ ОТСЧЁТА И ДВИЖУЩЕЙСЯ ОТНОСИТЕЛЬНО НЕЁ ТЕЧЁТ С РАЗНОЙ СКОРОСТЬЮ:  
 $T \neq T'$ .

$$t = \gamma t' > t'$$

ЭТО ОЗНАЧАЕТ, ЧТО НЕПОДВИЖНЫЙ НАБЛЮДАТЕЛЬ ОБНАРУЖИВАЕТ ЗАМЕДЛЕНИЕ ХОДА ДВИЖУЩИХСЯ ЧАСОВ В  $\gamma$  РАЗ ПО СРАВНЕНИЮ С ТОЧНО ТАКИМИ ЖЕ, НО НАХОДЯЩИМИСЯ В ПОКОЕ ЧАСАМИ  
ДВИЖУЩИЕСЯ ЧАСЫ ИДУТ МЕДЛЕННЕЕ НЕПОДВИЖНЫХ, ТАК КАК ВРЕМЯ В ДВИЖУЩЕЙСЯ СИСТЕМЕ ОТСЧЁТА ЗАМЕДЛЯЕТСЯ.

$$l = l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \quad \Delta T = \frac{\Delta T_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

**Время** - способ упорядочения реальных событий и измерения относительной длительности процессов.



ВСЕМ СПАСИБО, ВСЕ СВОБОДНЫ