

# Семинар 10

- Специальная теория относительности. Преобразования Лоренца. Преобразование скоростей.
- Релятивистская динамика, релятивистские энергия и импульс.

## Задача 10.1

- В системе  $K$  некоторое событие произошло в точке с координатами  $(1,00; 1,00; 1,00)$  в момент  $t=1,00$  с. Определить координаты и время этого события в системе  $K'$ , движущейся относительно  $K$  в направлении совпадающих осей  $x$  и  $x'$  со скоростью  $v_0=0,800c$ .
- Ответ:  $x' = -4,0 \cdot 10^8$  м;  $y' = z' = 1,00$  м;  
 $t' = 1,66$  с

## Задача 10.2

- *С какой скоростью двигались в  $K$ -системе отсчета часы, если за время  $t = 5,0$  с (в  $K$ -системе) они отстали от часов этой системы на  $\Delta t = 0,10$  с?*
- *Ответ:  $0,6 \cdot 10^8$  м/с*

## Задача 10.3

- *Космический корабль движется со скоростью  $v = 0,9 c$  по направлению к центру Земли. Какое расстояние  $l$  пройдет этот корабль в системе отсчета, связанной с Землей (К-система), за интервал времени  $\Delta t_0 = 1$  с, отсчитанный по часам, находящимся в космическом корабле (К'-система)? Суточным вращением Земли и ее орбитальным движением вокруг Солнца пренебречь.*

•  
*Ответ: 619Мм*

## Задача 10.4

- *Собственное время жизни некоторой нестабильной частицы  $\Delta t_0 = 10$  нс. Найти путь, который пролетит эта частица до распада в лабораторной системе отсчета, где ее время жизни  $\Delta t = 20$  нс.*
- *Ответ:  $\sim 5$  м*

### Задача 10.5

*В системе  $K'$ , относительно которой стержень покоится, он имеет длину  $l' = 1,00$  м и образует с осью  $x'$  угол  $\alpha' = 45^\circ$ . Определить в системе  $K$  длину стержня  $l$  и угол  $\alpha$ , который стержень образует с осью  $x$ . Относительная скорость систем равна  $v_0 = 0,500c$ .*

*Ответ:  $l = 0,94$  м;  $\alpha = 49^\circ$*

## Задача 10.6

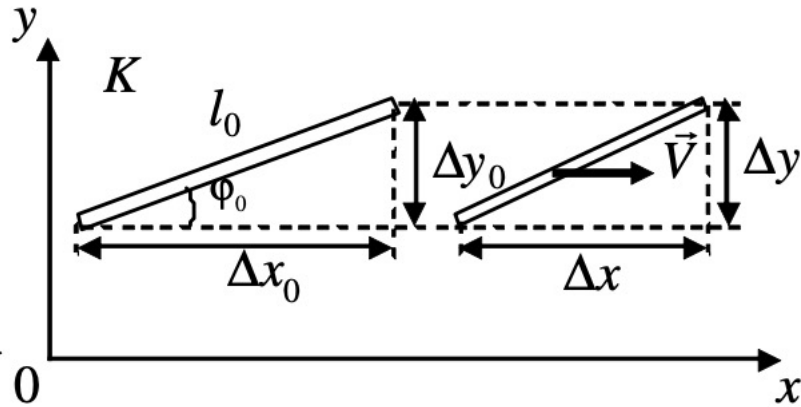


Рис. 1

- *Стержень, покоящийся в системе  $K$  в плоскости  $XU$ , составляет с осью  $x$  угол  $\varphi = 30^\circ$ . На сколько процентов уменьшится его длина в этой системе отсчета после начала движения вдоль оси  $x$  со скоростью  $v = 0,8 c$ , где  $c$  – скорость света в пустоте?*
- *Ответ: 28%*