

# General Relativity Seminars

8 сентября 2019 г.

## 1 Семинар 1

**Задача 1.1.** *Покажите, что прямой мировой линии отвечает именно минимум (а не максимум) действия  $S[x] = -m \int_{t_A}^{t_B} dt \sqrt{1 - \mathbf{v}^2}$ , то есть максимум собственного времени  $s = \int_A^B ds$ . Приведите примеры мировых линий, отвечающих наименьшему собственному времени. Чему равно это время?*

**Решение.** *content...*

**Задача 1.2.** *В случае системы нескольких свободных частиц момент импульса равен сумме их моментов:*

$$J^{\mu\nu} = \sum_s (x_s^\mu p_s^\nu - x_s^\nu p_s^\mu)$$

*Покажите, что сохранение компонент  $J^{0i}$  эквивалентно тому, что центр инерции системы*

$$\mathbf{R} = \frac{\sum_s E_s \mathbf{r}_s}{\sum_s E_s}$$

*движется с постоянной скоростью*

**Решение.**

$$J^{\mu\nu} = \sum_s (x_s^\mu p_s^\nu - p_s^\mu x_s^\nu)$$

$$J^{0i} = \sum_s (t \bar{p}_s - E_s \bar{r}_s) = \text{const}_1$$

$$\sum_s E_s = \text{const}_2$$

$$t \underbrace{\frac{\sum_s \mathbf{p}_s}{\sum_s E_s}}_{\mathbf{V}} - \underbrace{\frac{\sum_s E_s \mathbf{r}_s}{\sum_s E_s}}_{\mathbf{R}} = \text{const}$$

$$t\mathbf{V} - \mathbf{R} = \text{const}$$