



Механика

Лекция 9

Сейчас я ставлю перед собой вопрос о том, к каким взаимосвязям или, точнее, уравнениям преобразования, можно прийти, если поставить во главу исследования только принцип относительности.

В.С. Игнатовский, 1910 г.



Лекция 9

План

Глава 4. Основные положения теории относительности.

П.4.4. Интервал.

П.4.5. Сложение скоростей.

П.4.6. Уравнение движения.

П.4.7. Импульс, энергия и масса в теории относительности

П.4.4. Интервал.

$$x = \gamma(x' + Vt'),$$

$$y = y',$$

$$z = z',$$

$$t = \gamma\left(t' + \frac{V}{c^2}x'\right).$$

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}}.$$

$$c^2 t_{12}^2 - l_{12}^2 = S_{12}^2 = inv$$

$$c^2 t_{12}^2 - l_{12}^2 > 0 \quad \text{-времениподобный}$$

$$c^2 t_{12}^2 - l_{12}^2 < 0 \quad \text{-пространственноподобный}$$

$$c^2 t_{12}^2 - l_{12}^2 = 0 \quad \text{-светоподобный}$$

Лекция 9

План

Глава 4. Основные положения теории относительности.

П.4.4. Интервал.

П.4.5. Сложение скоростей.

П.4.6. Уравнение движения.

П.4.7. Импульс, энергия и масса в теории относительности

П.4.5. Сложение скоростей.

$$x' = \gamma(x - Vt),$$

$$y' = y,$$

$$z' = z,$$

$$t' = \gamma\left(t - \frac{V}{c^2}x\right).$$

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}}.$$

П.4.5. Сложение скоростей.

$$v_x' = \frac{v_x - V}{1 - v_x \frac{V}{c^2}}$$

$$v_y' = \frac{v_y}{\gamma \left(1 - v_x \frac{V}{c^2} \right)}$$

$$v_x = \frac{v_x' + V}{1 + v_x' \frac{V}{c^2}}$$

$$v_y = \frac{v_y'}{\gamma \left(1 + v_x \frac{V}{c^2} \right)}$$



Лекция 9

План

Глава 4. Основные положения теории относительности.

П.4.4. Интервал.

П.4.5. Сложение скоростей.

П.4.6. Уравнение движения.

П.4.7. Импульс, энергия и масса в теории относительности

Лекция 9

План

Глава 4. Основные положения теории относительности.

П.4.4. Интервал.

П.4.5. Сложение скоростей.

П.4.6. Уравнение движения.

П.4.7. Импульс, энергия и масса в теории относительности

П.4.7. Импульс, энергия и масса в теории относительности

$$A_{12} = \int_1^2 (\vec{F} d\vec{S}) = \int_{t_1}^{t_2} (\vec{F} \vec{v}) dt = \int_{t_1}^{t_2} \left(\frac{d\vec{p}}{dt} \vec{v} \right) dt = \int_{p_1}^{p_2} \vec{v} d\vec{p} = \vec{v} \vec{p} \Big|_{p_1}^{p_2} - \int_{\vec{v}_1}^{\vec{v}_2} \vec{p} d\vec{v}$$

$$\begin{aligned} \int_{\vec{v}_1}^{\vec{v}_2} \vec{p} d\vec{v} &= \int_{v_1}^{v_2} \frac{m}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} v dv = \frac{1}{2} \int_{v_1}^{v_2} \frac{m}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} d(v^2) = \\ &= (-1) \frac{mc^2}{2} \int_{\xi_1}^{\xi_2} \xi^{-1/2} d\xi = - \frac{mc^2}{2} \frac{\xi^{1/2}}{+ \frac{1}{2}} \Big|_{v_1}^{v_2} = - mc^2 \left(1 - \frac{v^2}{c^2} \right)^{1/2} \Big|_{v_1}^{v_2} \end{aligned}$$

П.4.7. Импульс, энергия и масса в теории относительности.

Масса и импульс в релятивистской теории.

$$m^2 = \frac{E^2}{c^4} - \frac{p^2}{c^2}$$

$$\vec{p} = \frac{E}{c^2} \vec{v}$$