

1.7.6. Релятивистское сложение скоростей

Пусть аффинная 4-протяженность, описываемая системой отсчета $K'(ct', x', y', z')$ с 4-базисом $e^{(2)}$ (см. рис. 1.7.2) движется с постоянной скоростью v_x вдоль оси x покоящейся аффинной протяженности $K(ct, x, y, z)$. Тогда координаты (ct', x', y', z') и (ct, x, y, z) , согласно (1.7.39), оказываются связанными преобразованиями Лоренца

$$\begin{array}{cccc} \text{I} & \text{H} & \text{V} & \text{H}' \\ dt = \frac{dt' + \frac{Vdx'}{c^2}}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}}, & dx = \frac{dx' + Vdt'}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}}, & dy = dy', & dz = dz'. \end{array} \quad (1.7.40)$$

Сделаем теперь следующие предположения:

- 1) пусть аффинная протяженность с 4-базисом $e^{(2)}$ и системой отсчета $K''(ct'', x'', y'', z'')$ движется относительно аффинной протяженности с 4-базисом $e^{(5)}$ и $K(ct, x, y, z)$ с постоянной скоростью $v_x = dx/dt$;
- 2) одновременно эта же аффинная протяженность, т. е. система отсчета $K''(ct'', x'', y'', z'')$, движется относительно третьей аффинной протяженности с 4-базисом $e^{(13)}$ и системой отсчета $K'(ct', x', y', z')$ (рис. 1.7.2) с постоянной скоростью $v_x' = dx'/dt'$;
- 3) и, наконец, та же система с тем же 4-базисом $e^{(2)}$ и системой отсчета $K''(ct'', x'', y'', z'')$ движется относительно исходного состояния (локального «решимо») со скоростью V .

Тогда, разделив второе, третье и четвертое равенства (1.7.40) на первое, получим релятивистские формулы сложения скоростей:

$$v_x = \frac{v_x' + V}{1 + \frac{v_x'V}{c^2}}, \quad v_y = \frac{v_y' \sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}}{1 + \frac{v_x'V}{c^2}}, \quad v_z = \frac{v_z' \sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}}{1 + \frac{v_x'V}{c^2}}. \quad (1.7.41)$$

В теории относительности формулы (1.7.41) представляют релятивистский закон сложения скоростей. В Алсигне эти выражения говорят о том, что 4-мерные аффинные протяженности (т. е. *личины* и *изнанки* внешней или внутренней сторон исследуемого участка $\lambda_{m=n}$ -вакуума) не могут двигаться относительно друг друга с произвольными скоростями. В частности, из (1.7.41) видно, что если $V \leq c$ и $v_x' \leq c$, то сумма линейных скоростей

движения двух аффинных 4-поверхностей, описываемых аффинными протяженностями с системами отсчета $K(ct, x, y, z)$ и $K''(ct', x', y', z')$ относительно третьей системы отсчета $K'''(ct'', x'', y'', z'')$ (рис. 1.7.2) не может превышать скорость света c . Это выглядит так, как если бы поперечные слои λ_{m+n} -вакуума сопротивлялись увеличению скорости их движения относительно друг друга.

Релятивистский закон сложения скоростей (1.7.41) можно связать с упругими свойствами вакуума. При объединении пространства и времени в единый 4-мерный пространственно-временной континуум упругие свойства исследуемой плотной «пустоты» оказались учтенными автоматически посредством ограничения предельной скорости распространения вакуумных возмущений $v_{max} = c$.