

### 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  $\lambda_{m+n}$ -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  $v_{max} = c$ .*