(6-7) تحويل السرعات، لنجد الآن قاعدة مقارنة السرعات، فسرعة A كما يحسبها المراقب O هي:

$$V_z = \frac{dz}{dt} \;,\; V_y = \frac{dy}{dt} \;,\; V_x = \frac{dx}{dt}$$

وسرعة A كما يقيسها المراقب O' هي: $V'_{z'} = \frac{dz'}{dt'} \;,\; V'_{y'} = \frac{dy'}{dt'} \;,\; V'_{x'} = \frac{dx'}{dt'}$

لننتبه الآن حيث أننا نشتق بالنسب لـ t' وليس بالنسبة لـ t وهما مختلفان أصلا, حيث أن t' و t مختلفان

في المقدار ولنشتق الآن المعادلات (6-37) فيكون لدينا: $dx' = \frac{dx-vdt}{\sqrt{1-\frac{v^2}{C^2}}} = \frac{(Vx-v)dt}{\sqrt{1-\frac{v^2}{C^2}}}$

حيث) $dx = V_x dt$, حيث استبدلنا dx بـ $V_x dt$ أما بانسبة لـ dy و dz فإنه من السهل جدا أن نرى أن

$$dx' = \frac{dx-vdt}{\sqrt{1-\frac{v^2}{C^2}}} = \frac{(Vx-v)dt}{\sqrt{1-\frac{v^2}{C^2}}} \qquad (1)$$

$$dy' = dy \qquad (2)$$

$$dz' = dz \qquad (3)$$

$$dt' = \frac{dt-\frac{vdx}{C^2}}{\sqrt{1-\frac{v^2}{C^2}}} = \frac{1-\frac{vV_x}{C^2}}{\sqrt{1-\frac{v^2}{C^2}}}dt \qquad (4)$$

في المعادلتين الأولى والرابعة فإن dx قد تم تعويضها بـ $V_x dt$ وذلك حسب المعادلة (35.6) وبقسمة المعادلات الثلاثة على الرابعة (dt') نجد صيغ مركبات السرع كما يقيسها المراقب O' كما يلي:

$$V'_{x'} = \frac{dx'}{dt'} = \frac{V_x - v}{1 - \frac{vV_x}{C^2}}$$

$$V'_{y'} = \frac{dy'}{dt'} = \frac{V_y\sqrt{1-\frac{v^2}{C^2}}}{1 - \frac{vV_x}{C^2}}$$

$$V'_{z'} = \frac{dz'}{dt'} = \frac{V_z\sqrt{1-\frac{v^2}{C^2}}}{1 - \frac{vV_x}{C^2}}$$

الآن بترتيب هذه المعادلات في شكل مصفوفات نحصل عل الشعاع الرباعي كما يلي:

dx'= ϒ(dx-βcdt) , dy'= dy , dz' = dz , Cdt' = ϒ(cdt-βdx) حيث $\Upsilon = \frac{1}{\sqrt{1-\beta^2}}$ و $\beta = \frac{v}{C}$

$$\begin{vmatrix} Cdt' \\ dx' \\ dy' \\ dz' \end{vmatrix} = \begin{bmatrix} \Upsilon & -\beta\Upsilon & 0 & 0 \\ -\beta\Upsilon & \Upsilon & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

وهذا ما يسمى بالشعاع الرباعي حيث يجمع بعد الزمن إلى البعاد الفضائية الثلاثة