

**特殊相対論 No.7** 同時刻, 同位置

1.  $K$  系の 2 点  $(w_A, x_A) = (10, 2)$ ,  $(w_B, x_B) = (10, 8)$  は, 同時刻  $w_A = w_B$  における異なる場所での event である. この 2 つの event を,  $V = c/2$  で動く  $K'$  系で観測する.

(a) 時空図を描き, 2 点 A, B を書き込みなさい.

(b) 2 点の  $K'$  系での時刻の差  $w'_B - w'_A$  をグラフから読み取りなさい.  $w'$  軸上で実測し,  $\alpha_s$  で割る.

(c) 2 点の  $K'$  系での位置の差  $x'_B - x'_A$  をグラフから読み取りなさい.  $x'$  軸上で実測し,  $\alpha_s$  で割る.

(d) Lorentz 変換の式から,  $w'_B - w'_A$  を求めなさい.

(e) Lorentz 変換の式から,  $x'_B - x'_A$  を求めなさい.

2.  $K$  系の 2 点  $(w_A, x_A) = (6, 4)$ ,  $(w_B, x_B) = (11, 4)$  は, 同位置  $x_A = x_B$  における異なる時刻での event である. この 2 つの event を,  $V = c/2$  で動く  $K'$  系で観測する.

(a) 時空図を描き, 2 点 A, B を書き込みなさい.

(b) 2 点の  $K'$  系での時刻の差  $w'_B - w'_A$  をグラフから読み取りなさい.  $w'$  軸上で実測し,  $\alpha_s$  で割る.

(c) 2 点の  $K'$  系での位置の差  $x'_B - x'_A$  をグラフから読み取りなさい.  $x'$  軸上で実測し,  $\alpha_s$  で割る.

(d) Lorentz 変換の式から,  $w'_B - w'_A$  を求めなさい.

(e) Lorentz 変換の式から,  $x'_B - x'_A$  を求めなさい.

3.  $V = c/2$  で動く  $K'$  系の 2 点  $(w'_A, x'_A) = (0, 2)$ ,  $(w'_B, x'_B) = (0, 8)$  は, 同時刻における異なる場所での event である. この 2 つの event を, 静止系  $K$  で観測する.

(a) 時空図を描き, 2 点 A, B を書き込みなさい.

(b) 2 点の  $K$  系での時刻の差  $w_B - w_A$  をグラフから読み取りなさい.  $w$  軸上で実測すればよい.

(c) 2 点の  $K$  系での位置の差  $x_B - x_A$  をグラフから読み取りなさい.  $x$  軸上で実測すればよい.

(d) Lorentz逆変換の式から,  $w_B - w_A$  を求めなさい.

(e) Lorentz逆変換の式から,  $x_B - x_A$  を求めなさい.

4.  $V = c/2$  で動く  $K'$  系の 2 点  $(w'_A, x'_A) = (6, 0)$ ,  $(w'_B, x'_B) = (11, 0)$  は, 同位置における異なる時刻での event である. この 2 つの event を, 静止系  $K$  で観測する.

(a) 時空図を描き, 2 点 A, B を書き込みなさい.

(b) 2 点の  $K$  系での時刻の差  $w_B - w_A$  をグラフから読み取りなさい.  $w$  軸上で実測すればよい.

(c) 2 点の  $K$  系での位置の差  $x_B - x_A$  をグラフから読み取りなさい.  $x$  軸上で実測すればよい.

(d) Lorentz逆変換の式から,  $w_B - w_A$  を求めなさい.

(e) Lorentz逆変換の式から,  $x_B - x_A$  を求めなさい.

5. 今日の講義でわかったこと・わからなかったこと・感想などを書きなさい. (自由記載)