

(۱) دو رویداد در درختچه متفاوت از ارتفاع S در یک لحظه t اتفاق می افتند. اگر فاصله این دو Δx باشد نشان دهید در دستگاه S' این دو رویداد همزمان نیستند و با هم اختلاف زمانی دارند.

$$\Delta t' = -\gamma v \frac{\Delta x}{c^2}$$

(۲) سویی با سرعت $v = 0.999c$ در جهت x نامی است. سویی در حرکت است اگر سویی همان در جهت x سکن خورشید $t = 1.5 \mu s$ باشد. سویی همان از نظر ناظر زمینی چه قدر است؟

(۳) ثابت کنید اگر سرعت یک رویداد از نظر S برابر $v = c$ باشد، از نظر S' هم سرعت این رویداد $v' = c$ خواهد بود.

(۴) ثابت کنید معادله $ds^2 = -c^2 dt^2 + dx^2 + dy^2 + dz^2$ یک کمیت ناورد است.

(۵) دو سفینه از سمت ها مخالف با زمین نزدیک می شوند. ناظر ناظر روی زمین، سفینه A با سرعت v_1 و سفینه B با سرعت v_2 در حرکت هستند. سرعت سفینه A از نظر B چه قدر است. فرض کنید $v_1 = 0.75c$ & $v_2 = 0.81c$

(۶) یک علت در نقطه (x_1, t_1) و معلول آن در نقطه (x_2, t_2) واقع هستند با استفاده از تبدیل لورنتس $t_2 - t_1$ را بیابید و ثابت کنید $t_2 - t_1 > 0$ است یعنی معلول هیچ گاه پیش از علت لایق نمی پیوندد.

(۷) بنابر اسیاع زمان متوسطی که در استوا زندگی می کند بیشتر است یا کسی که در قطب زندگی می کند؟ توضیح دهید.

۸) ثابت کسب ترکیب دو تبدیلی لورنتس با سرعت v_1 و v_2 تبدیلی لورنتس با سرعت

$$v = \frac{v_1 + v_2}{1 + \frac{v_1 v_2}{c^2}}$$

خواهد بود .

۹) ثابت کسب ترکیب دو تبدیلی لورنتس با rapidity ϕ_1 و ϕ_2 یک تبدیلی

لورنتس با rapidity ϕ اندازه $\phi = \phi_1 + \phi_2$ خواهد بود .

۱۰) شکل ضاهک یک کعبه برع از دید ناظری که در حال حرکت است چگونه است ؟

درون کعبه

شکل کعبه