

زمان در سفرهای کیهانی

برای متحرک γ که از سکون شروع و با ویژه-شتاب ثابت a حرکت میکند،

$$(c^{-2} a \ell) = \cosh(c^{-1} a \tau) - 1.$$

$$(c^{-1} a t) = \sinh(c^{-1} a \tau).$$

$$(c^{-2} a \ell) = \sqrt{1 + (c^{-1} a t)^2} - 1.$$

ℓ طول مسیر، t زمان (از دید چارچوب لختی که متحرک را در ابتدا ساکن میبیند)، و τ ویژه-زمان (زمان از دید متحرک) است. اگر متحرک نیم γ از مسیر را با ویژه-شتاب ثابت a و نیم دیگر را با ویژه-شتاب ثابت $(-a)$ حرکت کند، چنان که در پایان نسبت به چارچوب - لخت اولیه ساکن شود، زمان و ویژه-زمان بر حسب L (طول مسیر از دید چارچوب - لخت اولیه) چنین میشوند.

$$(c^{-1} a t) = 2 \sqrt{[1 + (c^{-2} a L/2)]^2 - 1}.$$

$$(c^{-1} a \tau) = 2 \cosh^{-1}[1 + (c^{-2} a L/2)].$$

$$(c^{-1} a t) = 2 \sqrt{(c^{-2} a L)} + \dots, \quad (c^{-2} a L) \ll 1.$$

$$(c^{-1} a \tau) = 2 \sqrt{(c^{-2} a L)} + \dots, \quad (c^{-2} a L) \ll 1.$$

$$(c^{-1} a t) = (c^{-2} a L) + 2 + \dots, \quad (c^{-2} a L) \gg 1.$$

$$(c^{-1} a \tau) = 2 \ln(c^{-2} a L) + \dots, \quad (c^{-2} a L) \gg 1.$$

اگر a شتاب گرانش در سطح زمین باشد، $(c a^{-1})$ تقریباً یک سال است. در این صورت کمیتها γ بی-بُعدی که در روابط بالا ظاهر شده اند طول بر حسب سال نوری و زمان بر حسب سال نند. برای طول 4 سال نوری (تقریباً برابر با فاصله تا نزدیکترین ستاره، بعد از خورشید)، زمان 5.7 سال ویژه-زمان 3.5 سال میشود. برای طول 10^8 و 10^9 (فاصله γ نزدیکترین کهکشان تا راه - شیری) زمان 2.5 میلیون سال و ویژه-زمان 29 سال میشود.