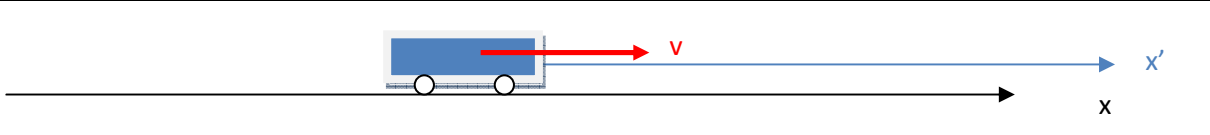


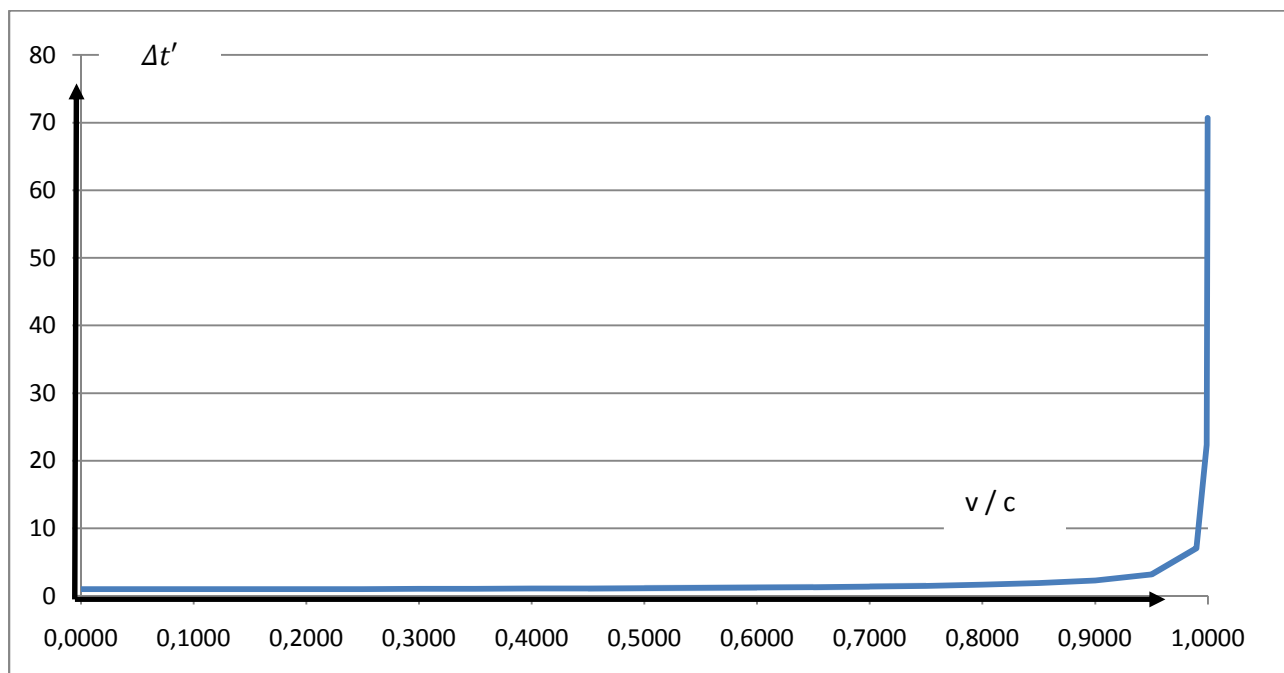
41-ELEMENTY TEORII WZGLĘDNOŚCI

Transformacje Galileusza i Lorentza

	
Transformacja Galileusza dla $v \ll c$ $x' = x - vt$ $t' = t$	Transformacja Lorentza dla $v \rightarrow c$ $x' = \frac{x - vt}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ $t' = \frac{t - \frac{vx}{c^2}}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$

Dylatacja czasu

$$\Delta t = \frac{\Delta t'}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$



W układzie spoczywającym mija rok. Ile lat mija w układzie poruszającym się z prędkością v , wyrażoną jako ułamek prędkości światła c ?

Dodawanie prędkości

$$v = \frac{v' + u}{1 + \frac{uv'}{c^2}}$$

Pęd relatywistyczny

$$p = \frac{m_0 v}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

Równoważność masy i energii

$$E = mc^2 = \frac{m_0 c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

$$E_{całkowita} = E_{spoczynkowa} + E_{kinetyczna}$$

$$mc^2 = m_0 c^2 + E_{kinetyczna}$$

Prędkość światła równa około $c=3 \cdot 10^8$ m/s jest największą prędkością we Wszechświecie i nie zależy od układu odniesienia.

Zdarzenia jednoczesne w układzie spoczywającym nie są jednoczesne w poruszającym się układzie.

ZADANIA

Zadanie 1

Przy jakiej wartości prędkości $v' = u$ odchyłki od prędkości liczonej relatywistycznie osiągają wartość 1%, a przy jakiej 100%? Czy może zająć większy błąd?

Odpowiedź: 1. $u = 0,1c$; 1. $u = c$; 3. Nie.

Zadanie 2

W dniu urodzin swojej córki, trzydziestoletni ojciec wysuszył w podróż kosmiczną z prędkością $v = 0,8c$, gdzie c to prędkość światła w próżni. Jak długo musiałby podróżować, aby stać się rówieśnikiem swej córki?

Odpowiedź: 75 lat

UWAGA: Mimo wydawałoby się właściwej konwersji pliku Worda do PDF linki nie działają poprawnie w przeglądarce MSIE. Proponuję otworzyć je z podstrony – Opracowania edukacyjne.

rok	forma	profil	typ zadania	strona/zadanie	temat zadania	link do arkusza
2009	próbna	podstawowy	otwarte	6/14	proton w akceleratorze	
2008	próbna	rozszerzony	otwarte	4/3	4 zad. - prędkość podświetl.	
2008	majowa	podstawowy	otwarte	8/17	elektron	
2008	majowa	podstawowy	otwarte	11/22	astronomowie	
2007	próbna	podstawowy	otwarte	7/14	fala de Broglie'a i zas. nieozn.	
2005	majowa	podstawowy	zamknięte	3/5	pęd cząstki	
2005	próbna	podstawowy	otwarte	6/15	fale materii	