

Mechanika Klasyczna B Seria 3

Zadanie 1

Rozważyć transformację Lorentza (TL) pomiędzy układami O , O' i O'' o równoległych osiach. Układy O' i O'' poruszają się względem O w kierunku dodatnich x . Udowodnić, że:

- i) Transformacja odwrotna do TL jest również TL.
- ii) Złożenie dwóch TL jest również TL.

Zadanie 2

Kosmonauta Mikołaj podróżujący w rakiecie z prędkością v względem Ziemi, w chwili gdy ją mija, synchronizuje swój zegarek ($t' = 0$) ze swoją przyjaciółką Honoratą na planecie ($t = 0$). Honorata obserwuje oba zegary równocześnie: t bezpośrednio, a t' przez teleskop. Jaki czas wskazuje t , gdy obserwator widzi, że t' wskazuje 1 godzinę.

Zadanie 3

Źródło światła, znajdujące się w spoczynku w układzie O , w punkcie $x = 0$, emituje dwa impulsy świetlne w chwilach $t = 0$ i $t = \tau$. Układ O' porusza się względem O z prędkością $\vec{v} = v \cdot \vec{j}_x$. Obserwator w O' odbiera pierwszy impuls w chwili $t' = 0$ w punkcie $x' = 0$. Obliczyć czas τ' , w którym obserwator ten otrzyma drugi sygnał w funkcji τ i $\beta = \frac{v}{c}$.

Zadanie 4

Obliczyć, z jaką minimalną prędkością zostały wyprodukowane leptonu μ w atmosferze na wysokości 44 km nad powierzchnią Ziemi, jeśli detektory cząstek zarejestrowały je tuż nad poziomem morza. Czas życia leptonu μ wynosi $2,2 \cdot 10^{-6}$ s.