Mechanika Klasyczna B - seria 4

1. Cząstka o masie spoczynkowej m porusza się w jednorodnych polach $\vec{E}$ i $\vec{B}$. Znajdź ruch cząstki uwzględniając efekty relatywistyczne wiedząc, że pola $\vec{E}$ i $\vec{B}$ skierowane są prostopadle do siebie. Przyjąć, że $c^2\vec{B}^2 = \vec{E}^2$

2. Linia świata cząstki opisana jest w pewnym układzie odniesienia równaniami:

$$x(t) = at + b\sin\omega t$$
$$y(t) = b\cos\omega t$$
$$z(t) = z_0$$

Znajdź relację między czasem własnym τ a t. Oblicz składowe czteroprędkości.

3. Znajdź ruch (w przypadku relatywistycznym) cząstki pod wpływem danej siły korzystając z równania (warunki początkowe $\vec{V_0} = 0, \vec{r}(0) = \vec{r_0}$):

$$\frac{d\vec{p}_{rel}}{dt} = \vec{F}_0 \cos\omega t$$

4. Dana jest siła $\vec{F}(t)$ działająca na cząstkę o masie spoczynkowej m w pewnym inercjalnym układzie odniesienia LAB. Korzystając z równania :

$$\frac{d\vec{p}_{rel}}{dt} = \vec{F}(t)$$

znajdź ruch $\vec{x}(t)$ oraz zależność czasu własnego τ od czasu t. Następnie oblicz składowe czterowektora prędkości, jeśli siła

$$\vec{F}(t) = \vec{B}_0 \frac{d}{dt}\left(\frac{1}{\sqrt{1-\frac{\vec{V}^2}{C^2}}}\right)$$

przy warunku początkowym:

$$\vec{p}_{0rel} - \frac{\vec{B}_0}{\sqrt{1-\frac{\vec{V_0}^2}{C^2}}} = 0$$