Theoretische Physik II: Elektrodynamik

Prof. F.Wegner, Universität Heidelberg, SS03
11. Übungsblatt, Präsenzübung 16.07.03

P13. Betrachten Sie den (endlich ausgedehnten) Wellenzug

P13. Consider the (finitely extended) wave train

$$\vec{E}(\vec{r},t) = \vec{e}_x f(z-ct), \quad \vec{B}(\vec{r},t) = \vec{e}_y f(z-ct)$$

im System S; f sei dabei eine mindestens einmal differenzierbare Funktion, die nur im endlichen Intervall [0,a] nicht verschwindet. Wie sehen die Felder $\vec{E}'(\vec{r}',t')$, $\vec{B}'(\vec{r}',t')$ in einem System S' aus, das sich relativ zu S mit der Geschwindigkeit v in z-Richtung bewegt?

in system S; thereby, f is at least a once differentiable function, which is not vanishing only in the finite interval [0,a]. What are the fields $\vec{E}'(\vec{r}',t')$, $\vec{B}'(\vec{r}',t')$ in a system S' moving relative to S with velocity v into z-direction?

P14. Beschießt man ruhende Protonen (Ruhemasse 938.3 MeV/c^2) mit Elektronen (Ruhemasse 0.5 MeV/c^2) , so können Neutronen (Ruhemasse 939.6 MeV/c^2) und die Elektron-Neutrinos (Ruhemasse vernachlässigbar klein) entstehen:

P14. If electrons (rest mass 0.5 MeV/c^2) collide with protons (rest mass 938.3 MeV/c^2) at rest, then neutrons (rest mass 939.6 MeV/c^2) and the electron-neutrinos (rest mass negligible small) can be generated:

$$p + e^- \longrightarrow n + \nu_e.$$

Wie groß muß die Geschwindigkeit der Elektronen mindestens sein, damit diese Reaktion stattfinden kann, wenn man annimmt, daß der Viererimpuls des Neutrinos vernachlässigbar ist?

What is the minimum velocity of electrons in order that this reaction can take place, if one assumes that the four-momentum of the neutrino is negligible?