

Relatività

Emanuele Re

21/02/2024

Sul primo foglio, in modo chiaro, riportare **nome, cognome, numero di matricola e firma**. Su eventuali fogli successivi riportare almeno il **nome e cognome**.

Tempo a disposizione: 2.5 ore.

Risolvere i seguenti problemi tenendo presente che risultati non semplificati o non ridotti ai minimi termini saranno considerati solo parzialmente.

Scrivere in modo chiaro e leggibile. Si consiglia di fare i calcoli prima in brutta copia, e di riportarli solo successivamente in bella copia.

Problema 1

Siano $\mathcal{E}$ la densità di energia del campo elettromagnetico e $\vec{S}$ (vettore di Poynting) la densità di momento. Si discuta se le quantità $\mathcal{O}_{\pm} = \mathcal{E}^2 \pm |\vec{S}|^2$ sono invarianti relativistici.

Problema 2

Si consideri lo spazio di Minkowski (cioè lo spazio 4-dimensionale $\mathbb{R}^{1,3}$, con tensore metrico $g_{\mu\nu} = \text{diag}(1, -1, -1, -1)$).

- Si scrivano 4 tetravettori light-like e linearmente indipendenti.
- Si motivi se, in generale, è possibile trovare 4 tetravettori light-like linearmente indipendenti e anche ortogonali secondo il prodotto scalare indotto dal tensore metrico $g_{\mu\nu}$.

Problema 3

Una particella relativistica di massa m e velocità $\vec{v}$ nel sistema S decade in due particelle massless.

- Calcolare, in S , il minore angolo possibile che possono formare tra loro i prodotti di decadimento.
- Quale è la massima energia possibile di una delle due particelle nello stato finale?