

1. A homogeneidade do espaço e do tempo implica que translações de cada coordenada x, y, z, t da forma

$$x \rightarrow x + \delta, \dots$$

não podem afetar os fenômenos físicos, ou seja, os processos físicos só dependem de diferenças das coordenadas pois

$$x_1 - x_2 \rightarrow (x_1 + \delta) - (x_2 + \delta) = x_1 - x_2.$$

Mostre que transformações completamente genéricas das coordenadas

$$\begin{aligned}x' &= X(x, y, z, t), \\y' &= Y(x, y, z, t), \\z' &= Z(x, y, z, t), \\t' &= T(x, y, z, t),\end{aligned}$$

só respeitam a homogeneidade do espaço e do tempo, ou seja,

$$x'_1 - x'_2 \rightarrow X(x_1 + \delta, y, z, t) - X(x_2 + \delta, y, z, t) = x'_1 - x'_2$$

se forem lineares. *Dica: Considere o limite $\delta \rightarrow 0$.*