

Relatividade - ECT3640
Prof. Ronaldo Batista
1ª Lista de Exercícios

April 7, 2026

1 Mecânica newtoniana

1. Considere uma partícula com carga q e massa m que pode se mover num plano onde há um campo elétrico homogêneo e constante $\vec{E} = E\hat{y}$. Sendo a posição e velocidades iniciais da partícula $\vec{r}(t=0) = (0, 0)$ e $\vec{v}(t=0) = (v, 0)$ num sistema S , determine $\vec{r}(t)$.
2. Considere o mesmo caso do problema anterior, mas agora descrito num referencial S' , tal que $t = t'$, $x = x'$ e $y = y' + Vt$. Determine $\vec{r}'(t')$ e com isso determine a força que atua sob a partícula neste referencial.
3. Para as trajetórias encontradas anteriormente, determine a variação de energia cinética entre $t = 0$ e $t = T$. Esses valores devem ser iguais ou não? Explique o resultado.
4. Considere duas partículas de massa m num sistema S , com velocidades \vec{v}_1 e \vec{v}_2 . Mostre como a energia cinética do sistema muda num sistema S' , que se desloca em relação a S com velocidade \vec{V} . Considere o caso específico em que $\vec{p}_1 + \vec{p}_2 = 0$ em S e interprete o resultado (sob essa condição, o sistema S é chamado referencial do centro de massa).
5. Determine as expressões para velocidade e aceleração de uma partícula na base polar, \hat{r} e $\hat{\theta}$, nos casos abaixo. Determine também em quais casos um referencial atrelado à partícula é inercial.
 - (a) $r(t) = \text{const.}$ e $\theta(t) = \text{const.}$
 - (b) $\dot{r} = \text{const.}$ e $\theta(t) = \text{const.}$
 - (c) $r(t) = \text{const.}$ e $\dot{\theta} = \omega = \text{const.}$ Nesse caso determine também o módulo da velocidade e aceleração e relação entre elas.
 - (d) $r(t) = \text{const.}$ e $\theta = \theta(t)$