

Exercício 5 (29/04/2021)

Considere o plano euclidiano bidimensional coberto com coordenadas polares $\{(r, \varphi)\}$.

- (a) Obtenha o elemento-de-linha e as componentes da métrica do plano euclidiano em coordenadas polares; (Lembre-se que $x = r \cos \varphi$ e $y = r \sin \varphi$, onde $\{(x, y)\}$ é um sistema cartesiano de coordenadas.)
- (b) Calcule todos os símbolos de Christoffel associados ao sistema de coordenadas polar;
- (c) Manipulando a equação da geodésica em coordenadas polares, obtenha explicitamente as funções F e G tais que $\ddot{r} = F$ e $\ddot{\varphi} = G$, onde “.” representa derivação com relação ao parâmetro afim. (As funções F e G não podem depender explicitamente de \dot{r} nem de $\dot{\varphi}$.) Se interpretarmos o parâmetro afim como sendo uma “variável temporal”, você reconhece as expressões e interpretação de F e G ?