

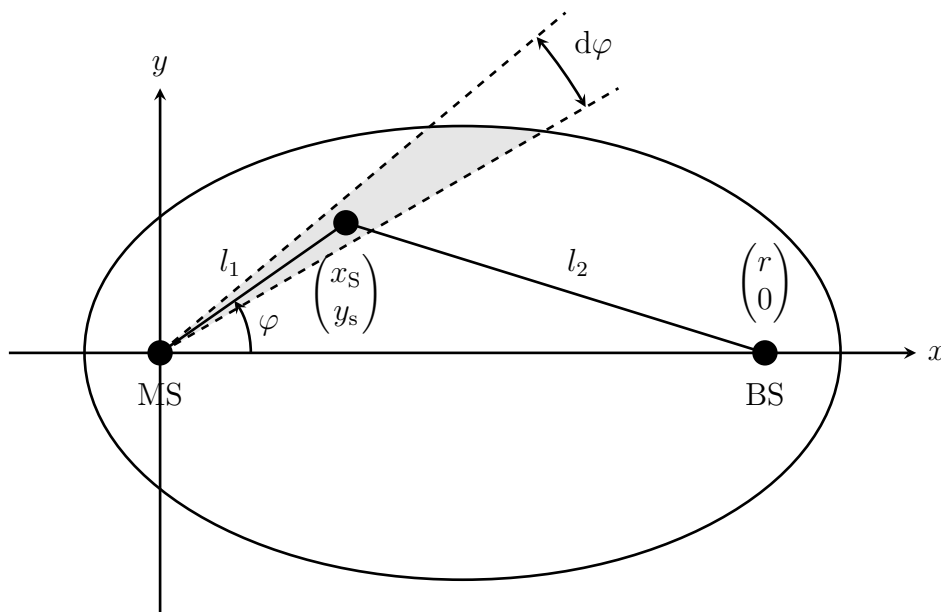
6. Übung

Prof. Dr.-Ing. habil. Tobias Weber

13. Januar 2023
Universität Rostock

1. Aufgabe

Im Folgenden wird der Funkkanal zwischen einer Basisstation und einer sich in der Entfernung r davon befindenden Mobilstation betrachtet. Vereinfachend wird das Koordinatensystem wie in der Abbildung dargestellt festgelegt. Es wird Einfachstreuung angenommen und die maximale Pfadlänge sei $l_{\max}$. Der Streuer befindet sich dann innerhalb einer Ellipse, in deren Brennpunkten sich Mobilstation und Basisstation befinden.



a) Berechnen Sie die große Halbachse a , die kleine Halbachse b und die Fläche A der Ellipse abhängig von r und $l_{\max}$!

b) Berechnen Sie die Koordinaten $\begin{pmatrix} x_S \\ y_S \end{pmatrix}$ des Streuers abhängig von der Pfadlänge

$$l = l_1 + l_2$$

und dem Einfallswinkel φ !

Im Folgenden wird angenommen, dass sich der Streuer zufällig gleichverteilt innerhalb der Ellipse befindet.

c) Zeigen Sie, dass für die Verbundverteilungsdichtefunktion von Einfallswinkel φ und Pfadlänge l

$$p_{\varphi l}(\varphi, l) = \frac{(l^2 - r^2)(l^2 - 2rl \cos(\varphi) + r^2)}{4A(l - r \cos(\varphi))^3}$$

gilt!

d) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion $p_l(l)$ der Pfadlänge l ! Nutzen Sie bei der Berechnung der Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion $p_l(l)$ der Pfadlänge l aus, dass die Wahrscheinlichkeit dafür, dass die Pfadlänge im Intervall $[l, l + dl]$ liegt proportional zur Differenz dA der Flächen der entsprechenden Ellipsen ist und bilden Sie den Grenzwert $\lim_{dl \rightarrow 0} dA$.

e) Berechnen Sie die bedingte Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion $p_{\varphi|l}(\varphi|l)$!

f) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion $p_{\varphi}(\varphi)$ des Einfallswinkels φ ! Betrachten Sie das in der Abbildung grau ausgefüllte infinitesimale Flächenelement dA_{φ} aller Streuerpositionen in einem Winkelbereich $d\varphi$ um die Einfallsrichtung φ .