

## Aufgabe 4

a)

$$\rho = \frac{\text{Cov}(x, y)}{\sigma_1 \sigma_2} = 0.8 \quad (1)$$

b,c,d)

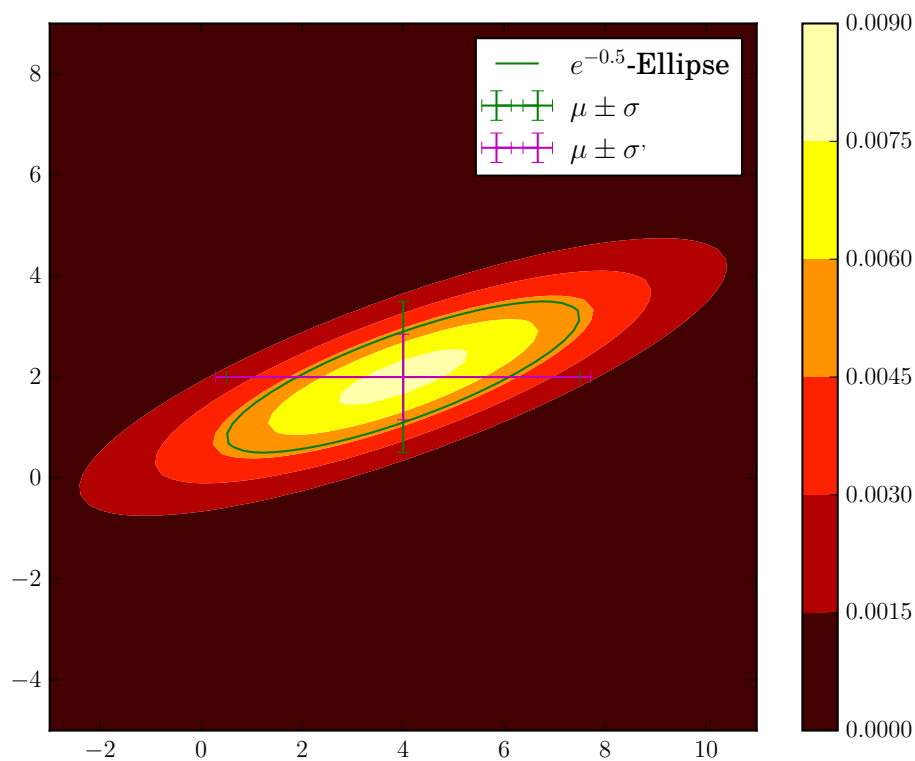


Abbildung 1: Kontur-Plot der normierten 2D-Normalverteilung. In Magenta ist die unkorrelierte Standardabweichung aufgetragen.

siehe Anhang für Rechnung der  $b$ ).

Die Rotationsmatrix lautet

$$M = \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix}$$

mit  $\theta = 20^\circ$ .

Die neuen Standardabweichungen sind

$$\sigma_{x'} = 3.71 \quad (2)$$

$$\sigma_{y'} = 0.849 \quad (3)$$

e)

Die Ellipsen bilden natürlich den oben stehenden Winkel  $\theta$ . Die Hauptachsen von der alten und der neuen Ellipse sind jeweils gleich lang (Drehungen sind unitär), nämlich  $\sigma_{x'}/2 = 1.86$  und  $\sigma_{y'}/2 = 0.424$ .

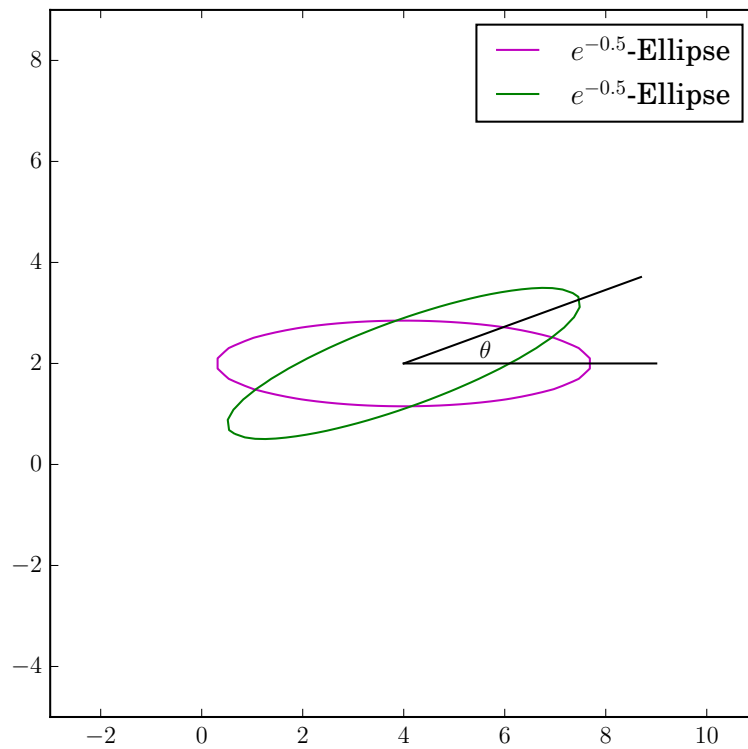


Abbildung 2: Beide Ellipsen im Vergleich.

f)

Die bedingten Wahrscheinlichkeiten sind in den Plots eingezeichnet.

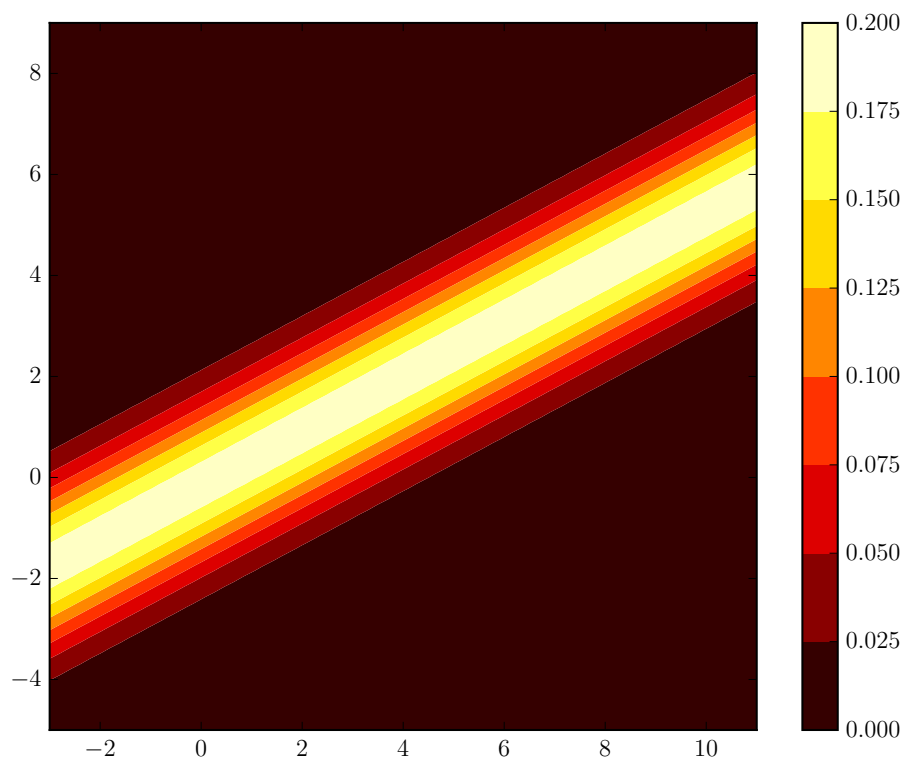


Abbildung 3:  $f(x|y)$

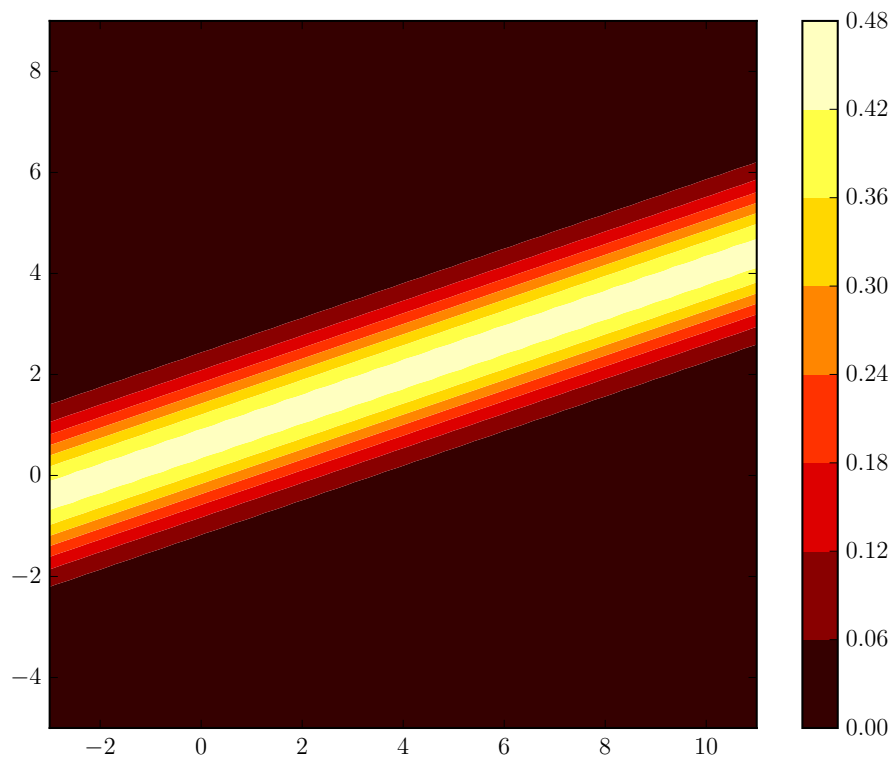


Abbildung 4:  $f(y|x)$