~~Einsetzen:~~

$$\cancel{1-\varrho^2 = \left(\frac{x-\mu_x}{\sigma}\right.}$$

Einsetzen:

$$1-\varrho^2 = \left(\frac{x-\mu_x}{\sigma_x}\right)^2 + \left(\frac{y-\mu_y}{\sigma_y}\right)^2 - 2\varrho\left(\frac{x-\mu_x}{\sigma_x}\right)\left(\frac{y-\mu_y}{\sigma_y}\right)$$

$\Rightarrow$ Ellipse

c) $g(\vec{u}) = 1$

$$\Rightarrow \phi(u_1, u_2) = k \cdot e^{-\frac{1}{2}} = \frac{k}{\sqrt{e}} \qquad \text{mit } k = \frac{1}{2\pi\sigma_x\sigma_y}$$

$\Rightarrow$ Zeichnung für $g(\vec{u}) = 1$ nach der Gleichung aus b)

d) $$C = \begin{pmatrix} \sigma_x^2 & cov(x,y) \\ cov(x,y) & \sigma_y^2 \end{pmatrix}$$

C' soll Form $C' = \begin{pmatrix} \sigma_{x'}^2 & 0 \\ 0 & \sigma_{y'}^2 \end{pmatrix}$ haben.

also: $C' = M \cdot C$

$$\Leftrightarrow \begin{pmatrix} \sigma_{x'}^2 & 0 \\ 0 & \sigma_{y'}^2 \end{pmatrix} = M \cdot \begin{pmatrix} \sigma_x^2 & cov(x,y) \\ cov(x,y) & \sigma_y^2 \end{pmatrix}$$

$$\text{mit } M = \begin{pmatrix} \cos(\alpha) & -\sin(\alpha) \\ \sin(\alpha) & \cos(\alpha) \end{pmatrix}$$

$$\Leftrightarrow \begin{pmatrix} \sigma_{x'}^2 & 0 \\ 0 & \sigma_{y'}^2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos(\alpha)\cdot\sigma_x^2 - \sin(\alpha)\cdot cov(x,y) & cov(x,y)\cdot\cos(\alpha) - \sigma_y^2\cdot\sin(\alpha) \\ \sin(\alpha)\cdot\sigma_x^2 + cov(x,y)\cdot\cos(\alpha) & cov(x,y)\cdot\sin(\alpha) + \sigma_y^2\cos(\alpha) \end{pmatrix}$$

$$\cancel{\Rightarrow \sigma_x^2\sin(\alpha) + cov(x,y)\cdot\cos(\alpha) \overset{!}{=} 0 \overset{!}{=} cov(x,y)\cdot\cos(\alpha) - \sigma_y^2\sin(\alpha) \quad |:\cos(\alpha)}$$

$$\cancel{\Leftrightarrow \sigma_x^2\tan(\alpha) + cov(x,y) = cov(x,y) - \sigma_y^2\tan(\alpha)}$$ $\Rightarrow$ weiteres ~~Umformen führt~~ nicht zu