# Transformationsmatrizen des Ortsvektors

~~Aufgabe 4. Betrachten Sie die~~ Drehung eines Punktes mit dem Ortsvektor
Beispiel:

$$\vec{r_0} = \begin{pmatrix} x_0 \\ y_0 \end{pmatrix} = r \begin{pmatrix} \cos\varphi \\ \sin\varphi \end{pmatrix}$$

$\boxed{\text{Skizze unten}}$

Dieser wird durch die Drehung um den Ursprung um den Winkel $\alpha$ (Gegenuhrzeigersinn) überführt in:

$$\vec{r'} = \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = r \begin{pmatrix} \cos(\varphi+\alpha) \\ \sin(\varphi+\alpha) \end{pmatrix}$$

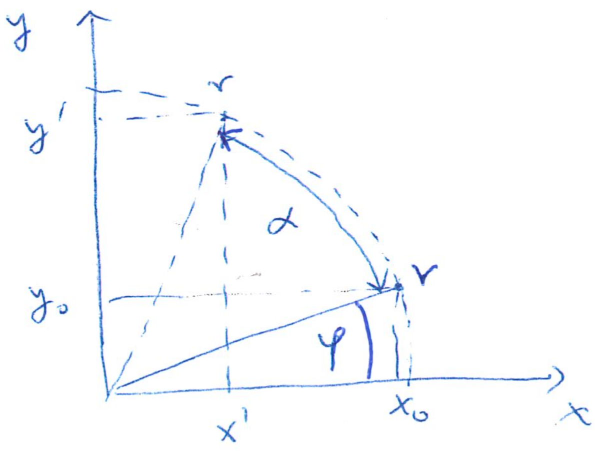
Benutzen Sie die Additionstheoreme der trigonometrischen Funktionen

$$\sin(\varphi+\alpha) = \sin\varphi\cos\alpha + \sin\alpha\cos\varphi$$
$$\cos(\varphi+\alpha) = \cos\varphi\cos\alpha - \sin\varphi\sin\alpha$$

um die Gültigkeit der folgenden Relation zu zeigen:

$$M(\alpha)\vec{r_0} = \begin{pmatrix} \cos\alpha & -\sin\alpha \\ \sin\alpha & \cos\alpha \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} r\cos\varphi \\ r\sin\varphi \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} r\cos(\varphi+\alpha) \\ r\sin(\varphi+\alpha) \end{pmatrix} = \vec{r}\,'$$

D.h. ~~Dabei ist~~ $M(\alpha)$ ist die sogenannte Rotationsmatrix, die den Einfluss der Drehung auf den Ortsvektor beschreibt (darstellt).




$\cos\alpha \cdot \cos\varphi - \sin\alpha \sin\varphi$

$\sin\alpha \cos\varphi + \cos\alpha \sin\varphi$