Kreisbewegung mit konstanter Geschwindigkeit

Grundformeln

$$\overrightarrow{s(t)}=\begin{pmatrix} r\cdot\cos(\omega t+\varphi_0) \\ r\cdot\sin(\omega t+\varphi_0) \end{pmatrix}$$

Winkel φ_0 *und Phase* $\omega\cdot t+\varphi_0$ *im Bogenmaß!*

$$T=\frac{1}{f}$$

$$\omega=2\pi f=\frac{2\pi}{f}$$

Ableitungen

$$\overrightarrow{v(t)}=\dot{\overrightarrow{s(t)}}=\begin{pmatrix} -r\cdot\omega\cdot\sin(\omega t+\varphi_0) \\ +r\cdot\omega\cdot\cos(\omega t+\varphi_0) \end{pmatrix}$$

$$\overrightarrow{a(t)}=\dot{\overrightarrow{v(t)}}=\ddot{\overrightarrow{s(t)}}=\begin{pmatrix} -r\cdot\omega^2\cdot\cos(\omega t+\varphi_0) \\ -r\cdot\omega^2\cdot\sin(\omega t+\varphi_0) \end{pmatrix}$$

Beträge

$$\left|\overrightarrow{s(t)}\right|=r=s_{max} \qquad \left|\overrightarrow{v(t)}\right|=\omega r=v_{max} \qquad \left|\overrightarrow{a(t)}\right|=\omega^2 r=a_{max}$$

Dies sind die Amplituden von $s(t)$, $v(t)$ *und* $a(t)$

Orientierungen der Vektoren

$$\overrightarrow{s(t)}\circ\overrightarrow{v(t)}=0 \;\Rightarrow\; \overrightarrow{s(t)}\perp\overrightarrow{v(t)}$$

$$\overrightarrow{v(t)}\circ\overrightarrow{a(t)}=0 \;\Rightarrow\; \overrightarrow{v(t)}\perp\overrightarrow{a(t)}$$

$$\overrightarrow{a(t)}=-\omega^2\cdot\overrightarrow{s(t)}$$

$$\Rightarrow\; \overrightarrow{a(t)} \;\uparrow\downarrow\; \overrightarrow{s(t)}$$

Kraft

$$\overrightarrow{F_Z(t)}=\overrightarrow{F_{ges}(t)}=m\cdot\overrightarrow{a(t)}=-m\,\omega^2\cdot\overrightarrow{s(t)}$$

$$\Rightarrow\; \overrightarrow{F_Z(t)} \;\uparrow\downarrow\; \overrightarrow{s(t)}$$

$$\left|\overrightarrow{F_Z}\right|=-m\,\omega^2\cdot\left|\overrightarrow{s(t)}\right|=m\,\omega^2 r=\frac{m v^2}{r}$$

kinetische Energie

bei der Kreisbewegung mit v = konst.

$$E_{kin}=\frac{m}{2}\cdot v^2=\frac{m}{2}(\omega r)^2$$