

Datei C:\Aufgaben\Kinematik\kin\_23d\rotation\Spiralbahn.doc  
 Kapitel Mechanik ; Kinematik  
 Titel Spiralbahn in x-y-Ebene  
 Hinweise: Kamke Walcher: Kap. 3.2.2  
 Hering: Kap. 2.2.3  
 Orear: Kap. 3.4, 10.1  
 Dobrinski: Kap. 1.2  
 Alonso Finn: Kap. 5.10  
 Gesp. am 11.11.2002

### Spiralbahn in x-y-Ebene

Ein punktförmig angenommener Körper der Masse  $m$  bewege sich in der  $x$ - $y$ -Ebene mit konstanter Winkelgeschwindigkeit  $\omega$  auf einer Spiralbahn. Zwischen dem Drehwinkel  $\varphi$  (zwischen  $x$ -Achse und dem Ortsvektor  $\vec{r}$ ) und der Länge des Ortsvektors  $r = |\vec{r}|$  bestehe folgende Beziehung:  $|\vec{r}| = k \cdot \frac{\varphi}{2\pi}$ . (Zahlenwerte für spätere Rechnungen:  $k = 10 \text{ cm}$ ,  $\omega = 3\pi \text{ s}^{-1}$ )

- Geben Sie  $\vec{r}(t)$  in Komponentenschreibweise als Funktion der Zeit an!
- Berechnen Sie daraus die Geschwindigkeit  $\vec{v}(t)$  der Masse  $m$ !
- Wie groß ist zahlenmäßig die radiale Geschwindigkeitskomponente ( $v_r$ ; Geschw. in Richtung von  $\vec{r}$ !) nach  $t_0 = 1,5 \text{ s}$ ?
- Wie groß ist die Geschwindigkeitskomponente ( $v_{\perp}$ ) senkrecht zu  $\vec{r}$  nach  $t_0 = 1,5 \text{ s}$ ?
- Berechnen Sie die auf die Masse  $m$  wirkende Beschleunigung  $\vec{a}(t)$ !
- Wie groß ist zahlenmäßig die Beschleunigung  $a_r$  in Richtung von  $\vec{r}$  nach  $t_0 = 1,5 \text{ s}$ ?
- Wie groß ist die Beschleunigung  $a_{\perp}$  (senkrecht zu  $\vec{r}$ ) nach  $t_0 = 1,5 \text{ s}$ ?

Ergebnis: a)  $\left(\frac{k\omega t}{2\pi}\right) \begin{pmatrix} \cos(\omega t) \\ \sin(\omega t) \end{pmatrix}$     b) !    c)  $15 \text{ cms}^{-1}$     d)  $212 \text{ cms}^{-1}$  e) !    f)  $20 \text{ ms}^{-2}$     g)  $2,83 \text{ ms}^{-2}$