

Datei C:\Aufgaben\Kinematik\kin_23d\rotation\Antriebswelle.doc
 Kapitel Mechanik ; Kinematik
 Titel Bewegungsablauf für Antriebswelle
 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

Bewegungsablauf für Antriebswelle

Eine Antriebswelle wird aus der Ruhe folgendermaßen beschleunigt:

- (1) von $t = 0$ bis $t = t_0$ wächst die Winkelbeschleunigung $\alpha(t)$ linear bis zu ihrem Maximalwert α_0 an.
 - (2) für $t > t_0$ bleibt die Winkelbeschleunigung konstant: $\alpha = \alpha_0$.
- a) Bestimmen Sie die Gleichungen der Winkelbeschleunigung $\alpha(t)$, Winkelgeschwindigkeit $\omega(t)$ und des Drehwinkels $\varphi(t)$ (Jeweils mit Fallunterscheidung: $t < t_0$, $t > t_0$)! Skizzieren Sie diese Funktionen!
 - b) Bis zum Zeitpunkt t_1 ($t_1 > t_0$) soll die Welle insgesamt N_1 Umdrehungen ausführen (ges. Rotationswinkel: $\varphi = 2 \cdot \pi \cdot N_1$). Berechnen Sie t_0 für folgendes Zahlenbeispiel: $\alpha_0 = 100 \text{ s}^{-2}$, $t_1 = 20 \text{ s}$, $N_1 = 3027$

Ergebnis: a) Für $t < t_0$ gilt: $\alpha(t) = \frac{\alpha_0}{t_0} t$; $\omega(t) = \frac{1}{2} \cdot \frac{\alpha_0}{t_0} t^2$; $\varphi(t) = \frac{1}{6} \frac{\alpha_0}{t_0} t^3$

Für $t > t_0$ gilt: $\alpha(t) = \alpha_0$ $\omega(t) = \alpha_0 t - \frac{1}{2} \alpha_0 t_0$ $\varphi(t) = \frac{1}{2} \alpha_0 t^2 - \frac{1}{2} \alpha_0 t_0 t + \frac{1}{6} \alpha_0 t_0^2$

b) $t_0 = 0,9974 \text{ s}$ [siehe auch Antriebswelle.plt](#)