

Datei C:\Aufgaben\Mechanik\Kinematik\kin_1d\zeitabh_beschl\Positioniersystem.doc
 Kapitel Mechanik ; Kinematik
 Titel Schlitten eines Positioniersystems mit a(t) linear
 Hinweise: Kamke\Walcher: Kap.3.1
 Hering et al.: Kap. 2.2
 !! Orear: Kap. 2.
 Alonso Finn: Kap. 5
 Dobrinski: Kap. 1
 Gesp. am 10.10.2002

Schlitten eines Positioniersystems mit a(t) linear

Der Schlitten eines Positioniersystems befindet sich zum Zeitpunkt $t = 0$ an der Position $x(0) = x_0$ ($x_0 > 0$) und bewegt sich mit der Geschwindigkeit $v(0) = v_0$ ($v_0 < 0$). Der Schlitten soll mittels einer (zeitabhängigen) Beschleunigung $a(t)$ so abgebremst werden, dass er zum Zeitpunkt t_1 zum Stehen kommt ($v(t_1) = 0!$). Die Beschleunigung $a(t)$ soll in der gleichen Zeit von einem (zu bestimmenden) Anfangswert $a(0) = a_0$ linear bis auf $a(t_1) = 0$ abnehmen!

Bestimmen Sie die Anfangsbeschleunigung a_0 , die Beschleunigung $a(t)$ sowie die Geschwindigkeit $v(t)$! Überprüfen Sie, ob Ihr Ergebnis die angegebenen Randbedingungen erfüllt!

- Bestimmen Sie $x(t)$! Wo kommt der Schlitten zum Stehen? $x(t_1) = x_1 = \dots$?
- Berechnen Sie a_0 und x_1 für folgendes Zahlenbeispiel:
 $v_0 = -0,15\text{ms}^{-1}$, $x_0 = 0,3$ m, $t_1 = 6$ s
- Skizzieren Sie $a(t)$, $v(t)$ und $x(t)$!

Ergebnis: a) $a(t) = a_0 \cdot (1 - \frac{t}{t_1})$ $a_0 = \frac{-2v_0}{t_1}$ $v(t) = v_0 \cdot (\frac{t}{t_1} - 1)^2$ $x(t) = v_0 \cdot t_1 \cdot (-\frac{t^2}{t_1^2} + \frac{1}{3} \cdot \frac{t^3}{t_1^3} + \frac{t}{t_1}) + x_0$

b) $x(t_1) = x_1 = 0$ $a_0 = 0,05 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$