

Computergrafik 2 Klausurfragen

Frage 17)

In einer offenen kinematischen Kette stehen die Anzahl der Gelenke n_g und die Anzahl der Körper n_k fest.

In welcher Beziehung stehen n_g und n_k ?

$$n_g = n_k$$

Frage 18)

In einem räumlichen Gelenk gibt es n_k geometrische Bindungen.

Welchen Freiheitsgrad besitzt es?

$$F = G * n$$

Frage 19)

Eine offene kinematische Kette besitzt n_k Körper, wie groß ist der Freiheitsgrad ?

$$\sum_{i=1}^{n_k} f_i G_i$$

Frage 20)

6-Achsen Roboter wird am Ende mit dem Bezugssystem verbunden.

Welchen Freiheitsgrad hat der Roboter?

$$F = G * n_k - \sum_{i=1}^{n_k+1} n_i b_i = 6 * 6 - 7 * 5 = 1$$

Frage 21)

Wir haben $n_k + 2$ Gelenke, welche Systemeigenschaften lassen sich dabei ableiten?

2 Schleifen

Frage 22)

Wie berechnet sich der Freiheitsgrad einer räumlichen kinematischen Schleife?

$$F = G * n_k - \left(\sum_{i=1}^{n_k+1} 6 - f_i G_i \right) = \left(\sum_{i=1}^{n_k+1} f_i G_i \right) * 6$$

Frage 23)

Einzelne Mehrkörperschleife, alle Gelenke haben den Freiheitsgrad 1.

Wie lautet der Freiheitsgrad?

$$F = n_k - 5 (n_k + 1 - 6)$$

Frage 24)

Räumliche Schleife n_k Körper, mit Freiheitsgrad 1, die Schleife selber Freiheitsgrad F.

Wie hoch ist die Anzahl der Gelenkkoordinaten?

Da es 1 Schleife ist, hat die Schleife $n_k + 1$ Gelenkkoordinaten

Frage 25)

Wie hoch ist die Anzahl n_k der voneinander unabhängigen Gelenkkoordinaten?

$$n_q = F = n_k - 5 = n_k - 6 \text{ (Abschnitt 2.3.2.1)}$$

Frage 26)

Wieviele Gelenkkoordinaten sind von den n_g unabhängigen Gelenkkoordinaten abhängig?

Frage 27)

Räumliche Schleife nk Körper welche den Gelenkfreiheitsgrad 1 besitzen.
Wie groß ist die Anzahl der Minimalkoordinaten der beiden offenen Ketten?

Anzahl Minimalkoordinaten bei offenen Ketten: $nk - 5$
Anzahl Minimalkoordinaten bei der geschlossenen Kette: $nk + 1$

Frage 28)

Nennen sie bei einer räumlichen kinematischen Schleife die grundlegende Schließbedingung!

Körperschnitt
→ → →
 $r_{a,0} - r_{b,0} = 0$

${}^{0a'} T - {}^{0b'} T = 0$

Frage 29)

Welches mathematische Konstrukt stellt die Schließbedingung dar?

Ein transzendentes Gleichungssystem mit 6 Gleichungen

Frage 30)

Wie stellen wir die Schließbedingung auf?

Vorwärtskinematik

Frage 31)

Welche Variablen sind in der Schließbedingung enthalten?

Alle Gelenkwinkel (sämtliche Gelenkkoordinaten des Systems)

Welche Informationen gewinnt man aus dem Gleichungssystem?

Die Abhängigkeiten der 6 Gelenkkoordinaten y_i als Funktion der Minimalkoordinaten q_i . $y_i = f(q_i)$

Frage 32)

Was bekommt man heraus?

Die Abhängigkeit der 6 abhängigen Gelenkkoordinaten von den unabhängigen

Frage 33)

Was muß man zum Lösen tun?

Numerisch: Nullstelleniteration (analytisch: nur durch Lösen des Gleichungssystems, nicht möglich)

Frage 34)

Gelenkschnitt einer kinematischen Schleife am Drehgelenk.

Wie sieht die Schließbedingung aus?

${}^{0a} G_a - {}^{0a'} G_{a'} = 0$

$e_{az} * e_{a'x} = 0$
 $e_{az} * e_{a'y} = 0$

Frage 35)

Was ist zu beachten wenn das Kreuzgelenk als Wellengelenk eingesetzt wird?

Das Kreuzgelenk besitzt ein ungleichförmiges Übertragungsverhalten

Frage 36)

Wie bestimmt man das Übertragungsverhalten?

Erstellen einer geschlossenen kinematischen Kette mit Kreuzgelenk und 2 Drehgelenken.
3 Gleichungen die gelöst werden können.