Aufgabe 19. (Exakte und annähernde Geradführung)

In Abbildung 1 ist ein Getriebe zu sehen. Es besteht aus einem Gleitzapfen B einer gleichschenkligen Schubkurbel, sowie einer Kurbel. Der äußere Punkt der Schubkurbel ist der Koppelpunkt K. Dieser wird in Folge der richtigen Parameter geradlinig und senkrecht zur Strecke BA_0 sich bewegen. Die Nulllage ist die Position, in der die Schubkurbel BK deckungsgleich mit der Strecke BA_0 ist.

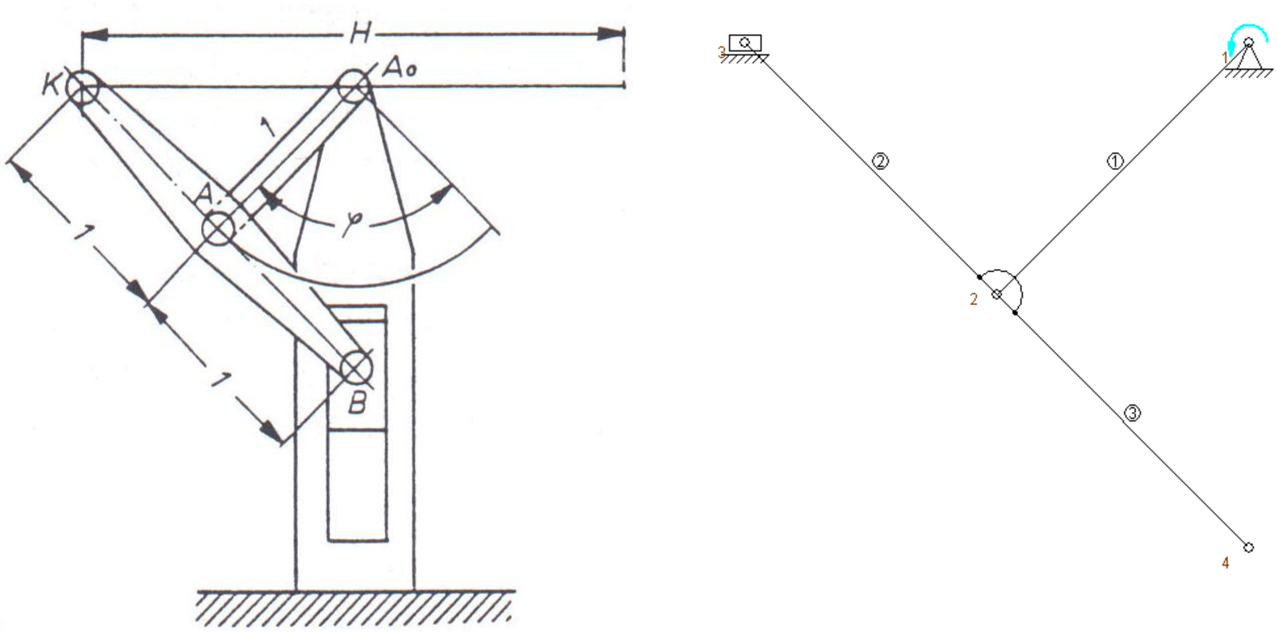


Abbildung 1: Getriebe der Geradführung und Getriebe in SAM 6.0

Aufgabenstellung

Bei einer gegebenen Auslenkung ρ von 45° aus der Nulllage ist die rechte und in die linke Endlage, soll der maximale Hub H bezogen auf die Kurbellänge ermittelt werden.

Herangehensweise

Das Getriebe ist mit den vorgegebenen Größen die einfachste Lösung für eine Geradführung. Dazu gehören folgende Punkte zur Erfüllung. Die Strecken AK und AA_0 sind identisch, sowie Strecke AB. Dadurch entstehen immer gleichschenklige Dreiecke nach einer Auslenkung aus der Nulllage. Durch die gleichlangen Strecken ergibt sich auch, das A_0 auf der Führungslinie von K (Polbahn K) liegt. Weiterhin ist BA_0 senkrecht zur Polbahn von K.

Bei einer Auslenkung der Kurbel aus der Nulllage und der Bewegung des Gleitzapfens B ist die Bewegung des Punktes K abhängig von Winkel. Eine positive Auslenkung ergibt eine negative Auslenkung in x-Richtung und eine negative Auslenkung eine positive Richtungsänderung des Gleitzapfens. Der Gleitzapfen kann maximal bis zu einer Endlage bewegt werden, wie die Schubkurbel lang ist (KB). Damit ergibt sich für den gesamten Hub H eine Länge von 2x KB.

Für den gegebenen Fall der Auslenkung von 45° in eine Richtung ist der maximale Hub zu berechnen.

Rechnerisch ergeben sich durch die Dreiecke mehrere Möglichkeiten.

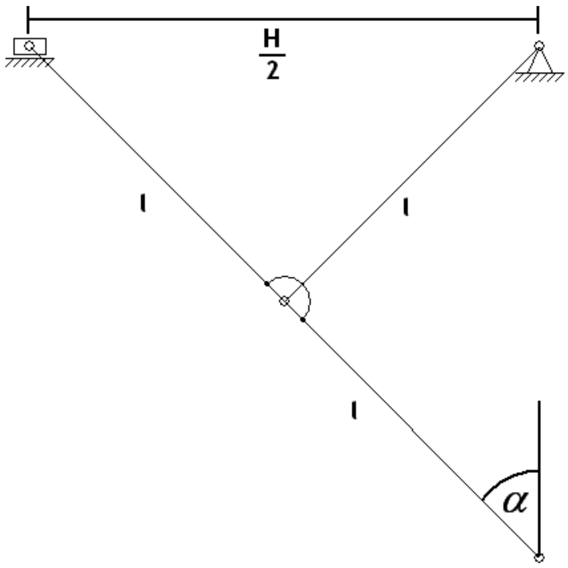
Mit dem Kathetensatz:

$$b^2 = c \cdot q$$

$$\left(\frac{H}{2}\right)^2 = (l + l) \cdot l$$

$$\left(\frac{H}{2}\right)^2 = 2l^2$$

$$\underline{\underline{H(l) = 2l \cdot \sqrt{2}}}$$



Mit trigonometrischen Funktionen:

$$\sin\alpha = \left(\frac{\frac{H}{2}}{2 \cdot l}\right)$$

$$H = 4l \cdot \sin 45°$$

$$H = 4l \cdot \frac{1}{2}\sqrt{2}$$

$$\underline{\underline{H(l) = 2l \cdot \sqrt{2}}}$$

für $l = 1$ ergibt sich:

$$\underline{\underline{H(l = 1) = 2\sqrt{2} = 0,7071}}$$

Mit SAM ist eine Abhängigkeit der Länge vom Hub nicht einstellbar. Die Verwendung eines CAD-Programms ist bei Vorkenntnissen des Programms einfach und es kann die Abhängigkeit festgelegt werden. Durch die einfache Beziehung die Konstruktion von zwei Gelenken und den genauen Positionierens gemessen an der Zeit ist eine Lösung per Handrechnung schneller. Die Konstruktionen in SAM und anderen Programmen kann aber für weitere Untersuchungen zur Geschwindigkeit, Beschleunigung, sowie genauen Positionen usw. und zum Vergleichen zu folgenden Aufgaben gut genutzt werden.