

Ausbalancieren von Gelenkmechanismen

Josef Schicho

10.2.2008

RICAM, Linz

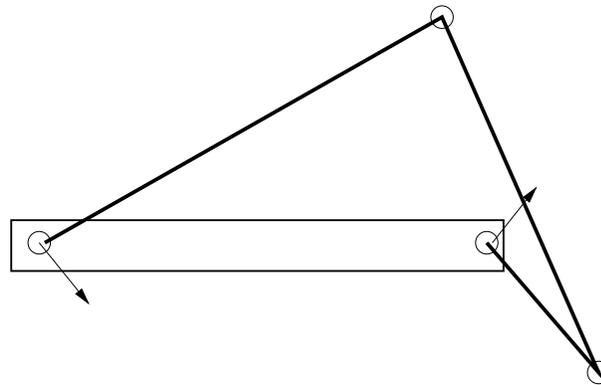
Gelenkmechanismen

Ein Gelenkmechanismus besteht aus mehreren festen Teilen, die durch Drehgelenke miteinander verbunden sind. Während ein Teil – die Basis – in der Regel festgehalten wird, können die anderen Teile Bewegungen beschreiben.

Gelenkmechanismen zum Ausführen einer vorgegebenen Bewegung werden im Projekt von Jüttler/Kapl entworfen!

Dynamik von Gelenkmechanismen

Weil die Bewegungen der Teile eines Gelenkmechanismus nicht gleichförmig sind, entstehen gemäß den Newtonschen Gesetzen Kräfte, die auf die Basis wirken.



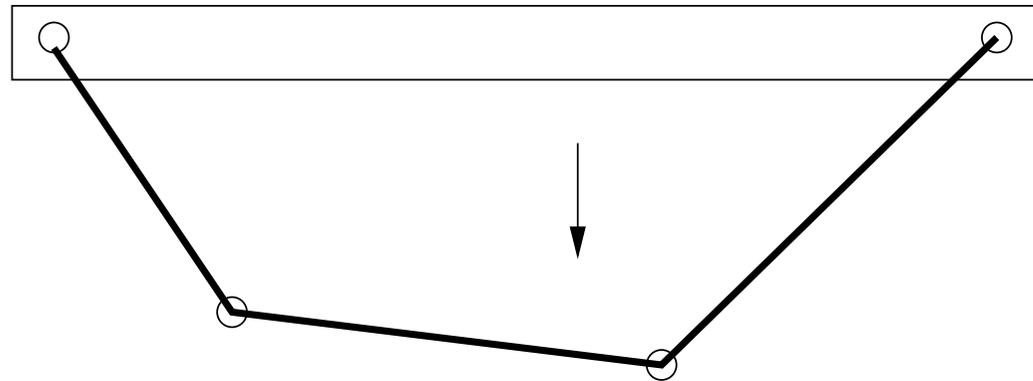
Beispielsweise werden bei einem Viergelenk diese Kräfte an zwei Punkten an die Basis übertragen (nämlich den Drehpunkten von den zwei verbundenen Gelenken).

Manchmal will man diese Kräfte vermeiden

- wenn die Basis beweglich ist, zum Beispiel bei Reparaturrobotern von Satelliten;
- wenn sich auf der Basis erschütterungsempfindliche Gegenstände befinden;
- oder ..

..oder

manchmal will man umgekehrt vermeiden, daß sich der Mechanismen durch äußere Kräfte in Bewegung setzt.



Die Schwerkraft ist in diesem Sinn eine äußere Kraft. Durch die Übertragung der Kräfte wird ein beweglicher Mechanismus in der Regel in Richtung einer Gleichgewichtslage gezogen.

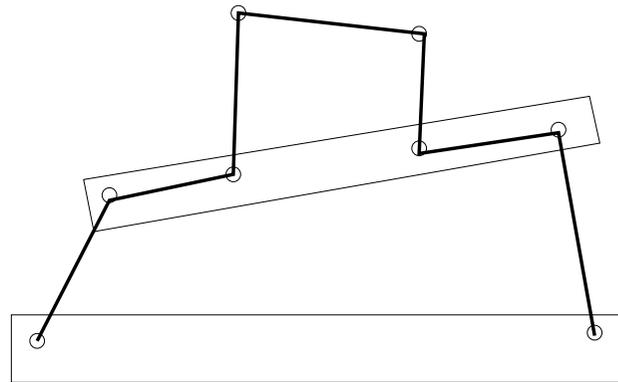
Ausbalancierte Mechanismen

Ein Mechanismus heißt statisch ausbalanciert, wenn die Summe der auf die Basis wirkenden Kräfte einer Bewegung gleich Null ist. Für einen solchen Mechanismus ist jede Lage eine Gleichgewichtslage. Zum Beispiel kann eine statisch ausbalancierte Schreibtischlampe in beliebige Lage gedreht werden, ohne daß sie durch die Schwerkraft wieder zurückfällt.

Eine noch stärkere Eigenschaft ist die dynamische Ausbalanciertheit. Hier wird verlangt, daß beide Kräfte gleich Null sind (nicht nur die Summe). Diese Eigenschaft wird durch einen kurzen Film veranschaulicht (30 Sekunden).

Verkettung von dynamischen Mechanismen

Da auch auf eine bewegliche Basis keine Kräfte ausgeübt werden, kann diese Basis auch ihrerseits wieder Teil eines Gelenkmechanismus sein. Wenn dieser wieder ausbalanciert ist, dann ist der gesamte Mechanismus wieder ausbalanciert.



Auf diese Weise können ausbalancierte Mechanismen konstruiert werden, die beliebig komplizierte Bewegungen ausführen können.

Projektaufgabe

Man entwerfe einen dynamisch ausbalancierten Viergelenkmechanismus.

Die praktische Ausführung des Entwurfs aus Holz oder Metall muß begabten Handwerkern überlassen werden!