

Mecanismos - 5051 GRUPO 4IM131

Universidad Tecnológica de Panama, Centro Regional de Veraguas, Facultad de Ingeniería Mecánica I Semester - 2021 Deyka Garcia, PhD deyka.garcia@utp.ac.pa https://teams.microsoft.com/

Profesora: Deyka Garcia, PhD

deyka.garcia@utp.ac.pa
https://teams.microsoft.com/

ASIGNATURA				CODASIG	CODHORA	Gl	RUPO
MECANISMO				5051	0358		IIM131
MECANISMO				5051	0358	4	HWI 13 I
	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sabado	Domingo
7:00 AM - 7:45 AM							
7:50 AM - 8:35 AM							
8:40 AM - 9:25 AM							
9:30 AM - 10:15 AM							
10:20 AM - 11:05 AM							
11:10 AM - 11:55 AM							
12:00 PM - 12:45 PM							
12:50 PM - 1:35 PM							
1:40 PM - 2:25 PM	MECANISMO 0358(T) (A-P1)						
2:30 PM - 3:15 PM							
3:20 PM - 4:05 PM		MECANISMO 0358(T) (A-P1)					
4:10 PM - 4:55 PM		MECANISMO 0358(T) (A-P1)					
5:00 PM - 5:45 PM							
5:50 PM - 6:35 PM							
6:40 PM - 7:25 PM							
7:30 PM - 8:15 PM							
8:20 PM - 9:05 PM							
9:10 PM - 9:55 PM							
10:00 PM - 10:45 PM							

OBJETIVOS GENERALES:

Desarrollar los conocimientos requeridos para el análisis y diseño de eslabonamientos y mecanismos que satisfagan necesidades específicas aplicando métodos analíticos, experimentales y programas de computadora.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 1. Realizar el análisis cinemático de un mecanismo para determinar grados de libertad, posición, velocidad y aceleración a través de su rango de operación.
- 2. Sintetizar un mecanismo plano para proveer el movimiento deseado.
- 3. Diseñar un mecanismo de leva para producir un movimiento deseado.

Clases virtuales y/o presenciales En horario y lugar indicados.

ESTRATEGIAS O METODOLOGÍAS DE LA ENSEÑANZA

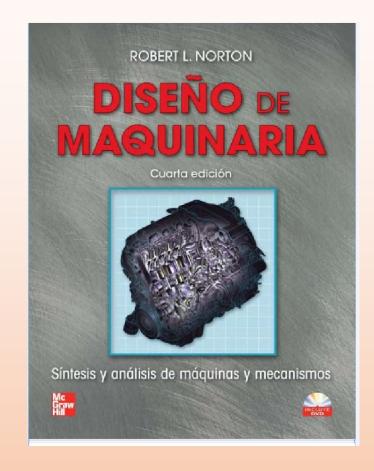
- Exposiciones dialogadas.
- Discusiones colectivas.
- Práctica de laboratorio

Evaluaciones mediante laboratorios, Lecturas, tareas, quizzes, examenes parciales (2), proyecto y examen semestral.

Para los laboratorios:

- Se utilizará el FORMATO PARA ACTUALIZAR LAS GUIAS en la entrega de informes de laboratorio con la finalidad de aprender a formular y escribir adecuadamente informes y propuestas de ingeniería.
- Los temas de laboratorio serán discutidos previamente para aclarar dudas.
- Se realizarán visitas a laboratorios (cuando sea posible) y se realizaran simulaciones sobre algunos laboratorios.
- Para aprender más sobre mecanismos es importante dar seguimiento al material de lectura con observaciones.

DISEÑO DE MAQUINARIA
Síntesis y análisis de máquinas y
mecanismos Cuarta edición,
Robert L. Norton,
Worcester Polytechnic
InstituteWorcester, Massachusetts
ISBN 978-970-10-6884-7
ISBN 0-07-312158-4



https://www.academia.edu/32100892/Dise%C3%B1o_de_Maquinaria_NORTON_4ta_Ed

_

Materiales opcionales del curso



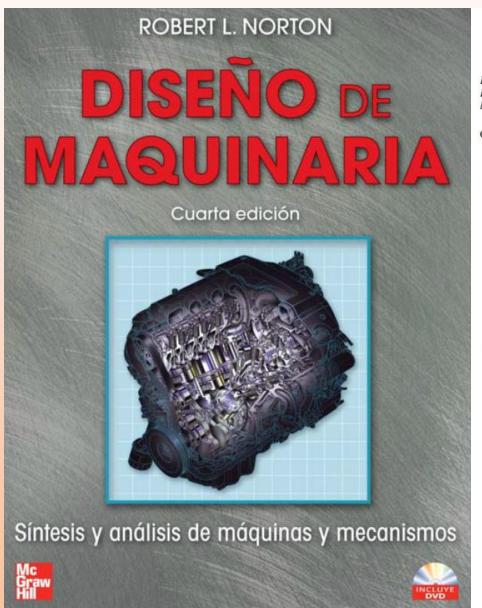
EVALUACION:

Tareas Quizes e Investigaciones	10%
Proyecto de curso	10%
Exámenes parciales	32%
Laboratorios	15%
Semestral	33%

DISEÑO DE MAQUINARIA Síntesis y análisis de máquinas y mecanismos Cuarta edición,4th ed

CAPÍTULO 1 – CINEMÁTICA DE MECANISMOS

DISEÑO DE MAQUINARIA



Dedicarse a la cinemática le recompensará. Es más fecunda que la geometría, le da al espacio una cuarta dimensión.

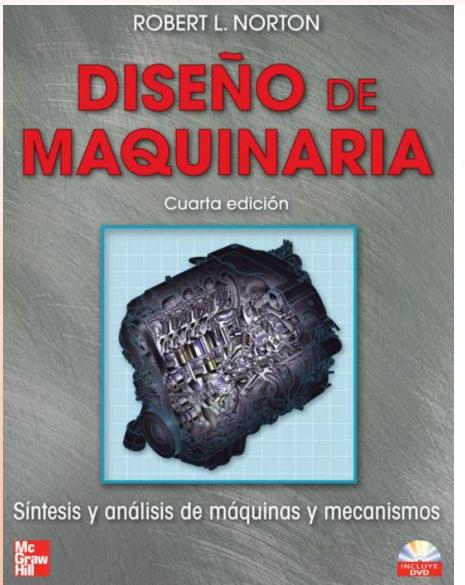
CHEBYSCHEV A SYLVESTER, 1873





CINEMÁTICA DE MECANISMOS

DISEÑO DE MAQUINARIA



El mundo entero de la maquinaria... está inspirado por la función de los órganos de reproducción. El diseñador anima los objetos artificiales mediante simulación de los movimientos de animales entregados a propagar la especie. Nuestras máquinas son Romeos de acero y Julietas de hierro fundido.

J. COHEN (1966), Human Robots in Myth and Science, Allen & Unwin, Londres, p. 67.





DINÁMICA DE MAQUINARIA

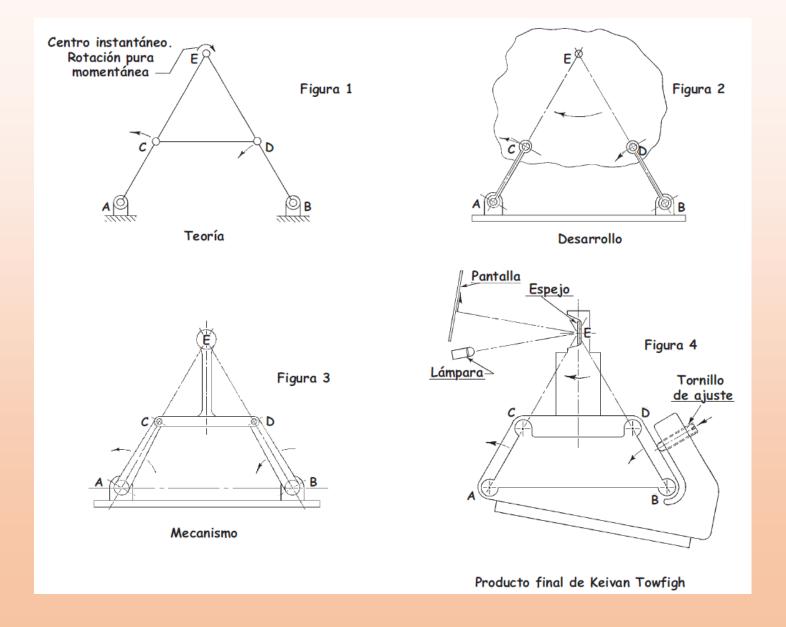
INTRODUCCIÓN



MECANISMOS Y MÁQUINAS

Un **mecanismo** es un dispositivo que transforma el movimiento en un patrón deseable, y por lo general desarrolla fuerzas muy bajas y transmite poca potencia. Hunt^[13] define un mecanismo como un medio de transmisión, control o restricción del movimiento relativo. Una máquina, en general, contiene mecanismos que están diseñados para producir y transmitir fuerzas significativas.^[1] Algunos ejemplos comunes de mecanismos pueden ser un sacapuntas, un obturador de cámara fotográfica, un reloj análogo, una silla plegable, una lámpara de escritorio ajustable y un paraguas. Algunos ejemplos de máquinas que poseen movimientos similares a los mecanismos antes mencionados son un procesador de alimentos, la puerta de la bóveda de un banco, la transmisión de un automóvil, una niveladora, un robot y un juego mecánico de un parque de diversiones. No existe una clara línea divisoria entre mecanismos y máquinas. Difieren en su grado y no en su clase. Si las fuerzas o niveles de energía en el dispositivo son significativos, se considerará como una máquina; si no es así, será considerado como un mecanismo. Una **definición** útil de trabajo de un **mecanismo** es *un sistema de* elementos acomodados para transmitir **movimiento** de una forma predeterminada. Ésta puede ser convertida en una definición de una máquina si se le agregan las palabras y energía después de la palabra **movimiento**.

CINEMÁTICA DE MECANISMOS



FUNDAMENTOS DE CINEMÁTICA



FUNDAMENTOS DE CINEMÁTICA

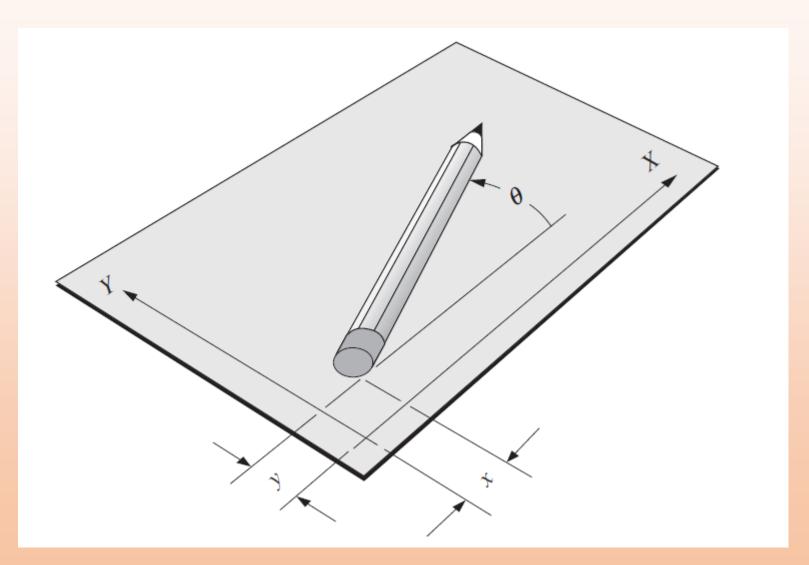
2.1 GRADOS DE LIBERTAD (GDL) O MOVILIDAD

La **movilidad** de un sistema mecánico (*M*) se puede clasificar de acuerdo con el número de **grados** de libertad (GDL) que posee. El GDL del sistema es igual al número de parámetros (mediciones) independientes que se requieren para definir de manera única su posición en el espacio en cualquier instante de tiempo. Hay que observar que GDL se define con respecto a un marco de referencia seleccionado. La figura 2-1 muestra un lápiz colocado sobre un pedazo de papel plano junto con un sistema de coordenadas x, y. Si se restringe este lápiz a permanecer siempre en el plano del papel, se requieren tres parámetros (GDL) para definir por completo la posición de cualquier punto en el lápiz y una coordenada angular (θ) para definir el ángulo de éste con respecto a los ejes. Las mediciones mínimas requeridas para definir su posición se muestran en la figura x, y y θ . Este sistema del lápiz en un plano tiene por tanto tres GDL. Hay que observar que los parámetros particulares elegidos para definir su posición no son únicos. Se podría utilizar un conjunto alterno de tres parámetros. Existe una infinidad de conjuntos de parámetros posibles, pero en este caso debe haber tres parámetros por conjunto, tales como dos longitudes y un ángulo, para definir la posición del sistema debido a que un cuerpo rígido en movimiento plano tiene tres GDL.

Grado de Libertad



Grado de Libertad



Grado de Libertad



TIPOS DE MOVIMIENTO

Rotación pura

El cuerpo posee un punto (centro de rotación) que no tiene movimiento con respecto al marco de referencia "estacionario". Todos los demás puntos del cuerpo describen arcos alrededor del centro. Una línea de referencia trazada en el cuerpo a través del centro cambia sólo su orientación angular.

Traslación pura

Todos los puntos del cuerpo describen trayectorias paralelas (curvilíneas o rectilíneas). Una línea de referencia trazada en el cuerpo cambia su posición lineal pero no su orientación angular.

Movimiento complejo

Una combinación simultánea de rotación y traslación. Cualquier línea de referencia trazada en el cuerpo cambiará tanto su posición lineal como su orientación angular. Los puntos en el cuerpo recorrerán trayectorias no paralelas, y habrá, en todo instante, un centro de rotación, el cual cambiará continuamente de ubicación.



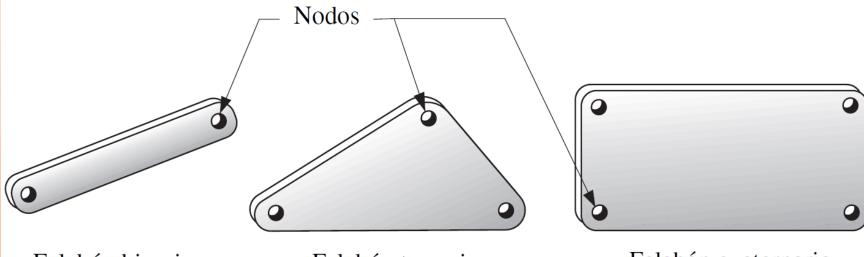
ESLABONES, JUNTAS Y CADENAS CINEMÁTICAS

Un **eslabón**, como se muestra en la figura , es un cuerpo rígido (supuesto) que posee por lo menos dos **nodos** que son *puntos de unión con otros eslabones*.

Eslabón binario el que tiene dos nodos.

Eslabón ternario *el que tiene tres nodos.*

Eslabón cuaternario el que tiene cuatro nodos.



Eslabón binario

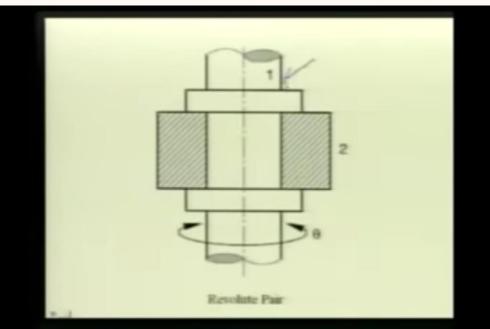
Eslabón ternario

Eslabón cuaternario

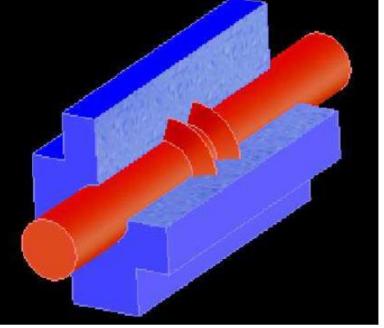
Definición de Junta

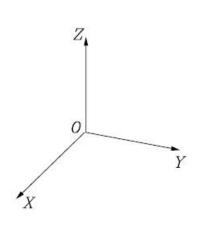
Una **junta** es una conexión entre dos o más eslabones (en sus nodos), la cual permite algún movimiento, o movimiento potencial, entre los eslabones conectados. Las **juntas** (también llamadas **pares cinemáticos**) se pueden clasificar de varias maneras:

- 1 Por el tipo de contacto entre los elementos, de línea, de punto o de superficie.
- 2 Por el número de grados de libertad permitidos en la junta.
- 3 Por el tipo de cierre físico de la junta: cerrada por **fuerza** o por **forma**.
- 4 Por el número de eslabones unidos (orden de la junta).

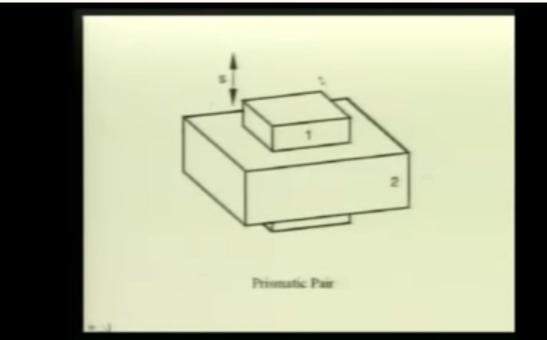


Nombre (símbolo)	GDL	Con- tiene
Revoluta (R)	1	R

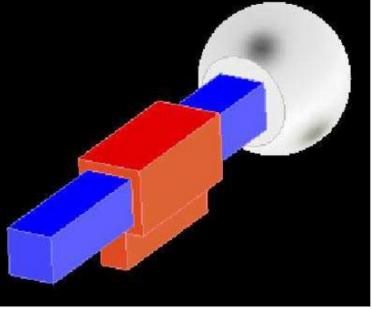


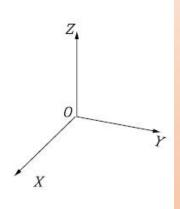


Par de Revoluta.

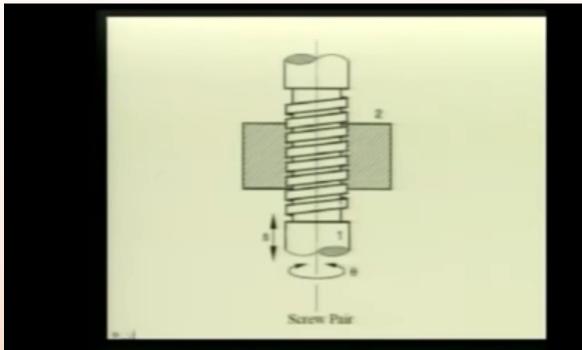


Nombre (símbolo)	GDL	Con- tiene
Prismático (P)	1	Р

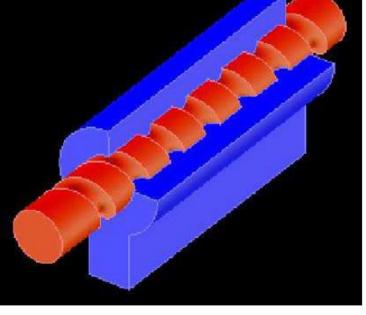


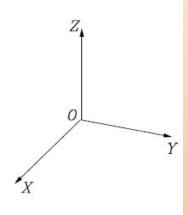


Par Prismático.

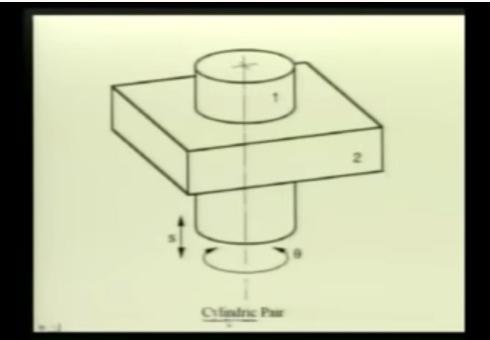


Nombre (símbolo)	GDL	Con- tiene
Helicoidal (H)	1	RP

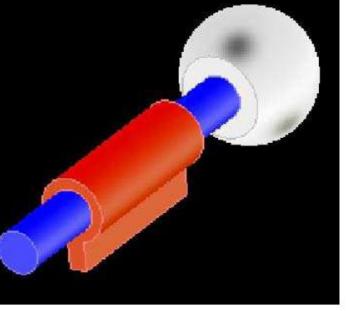


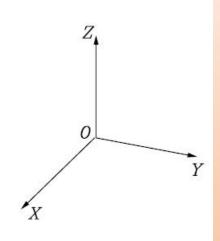


Par de Tornillo o Helicoidal.

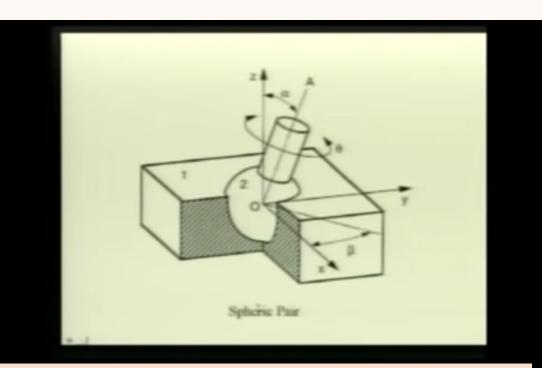


Nombre (símbolo)	GDL	Con- tiene
Cilíndrica (C)	2	RP

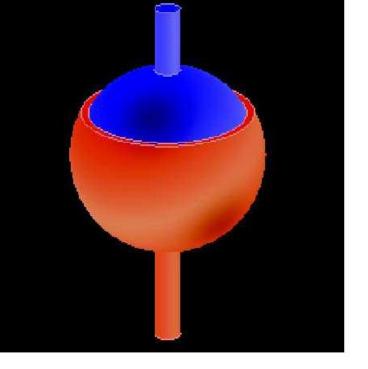


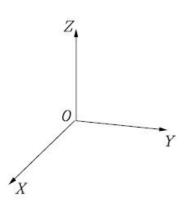


Par Cilíndrico.

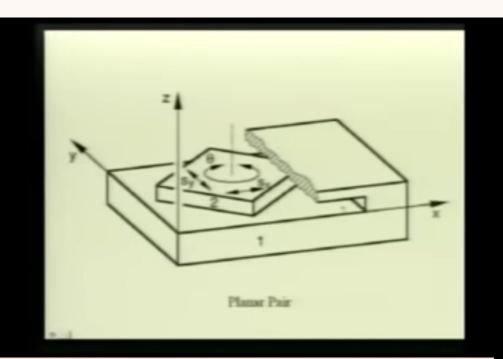


Nombre (símbolo)	GDL	Con- tiene
Esférica (S)	3	RRR

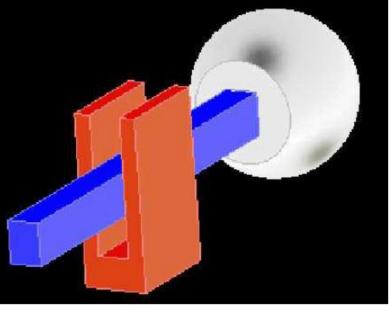


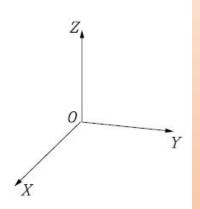


Par Esférico o Globular.



Nombre (símbolo)	GDL	Con- tiene
Plana (F)	3	RPP



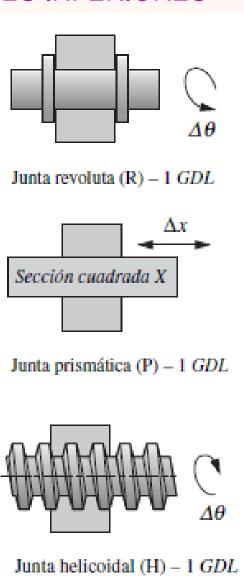


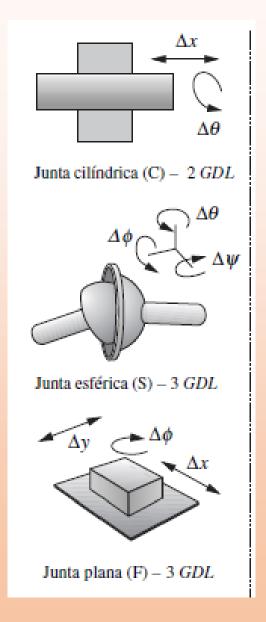
Par Plano.

PARES INFERIORES

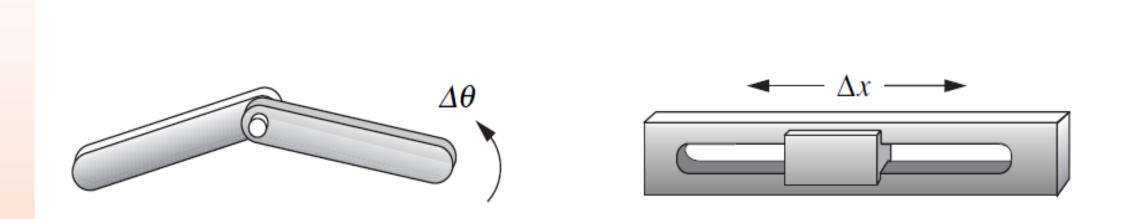
TABLA 2-1 Los seis pares inferiores

Nombre (símbolo)	GDL	Con- tiene
Revoluta (R)	1	R
Prismático (P)	1	Р
Helicoidal (H)	1	RP
Cilíndrica (C)	2	RP
Esférica (S)	3	RRR
Plana (F)	3	RPP





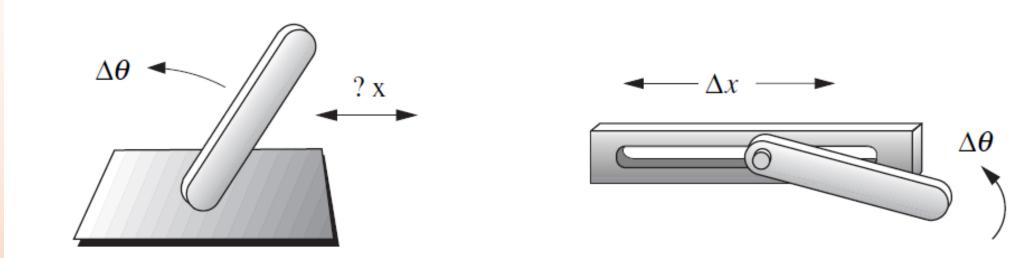
PARES INFERIORES



Junta de pasador completa rotatoria (R) Junta de corredera completa en traslación (P) (con cierre de forma) (con cierre de forma)

Juntas completas - 1 GDL (pares inferiores)

PARES SUPERIORES

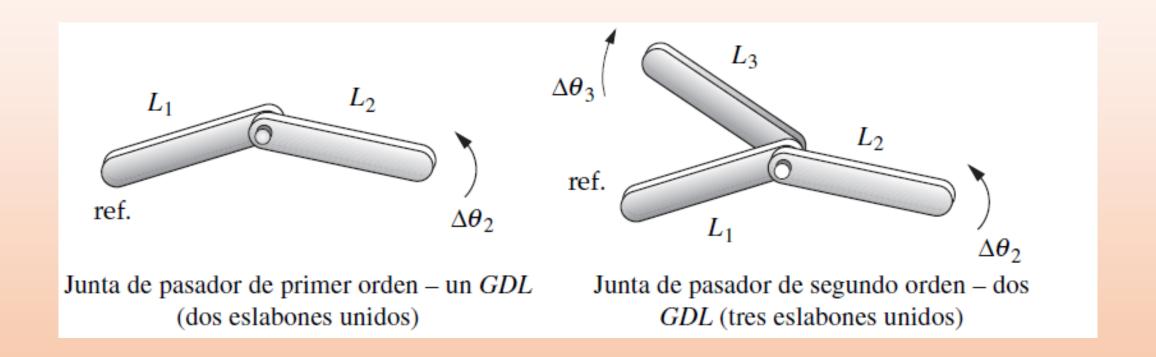


Eslabón apoyado contra un plano (con cierre de fuerza)

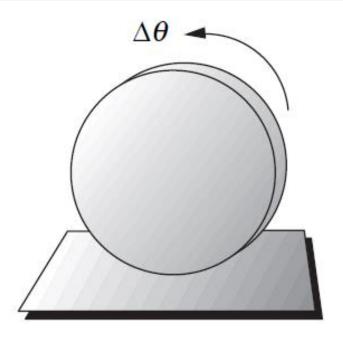
Pasador en una ranura (con cierre de forma)

Juntas deslizantes y rodantes (semijuntas o RP) - 2 GDL (pares superiores)

EL ORDEN DE UNA JUNTA ES MENOR EN UNO QUE EL NÚMERO DE ESLABONES UNIDOS

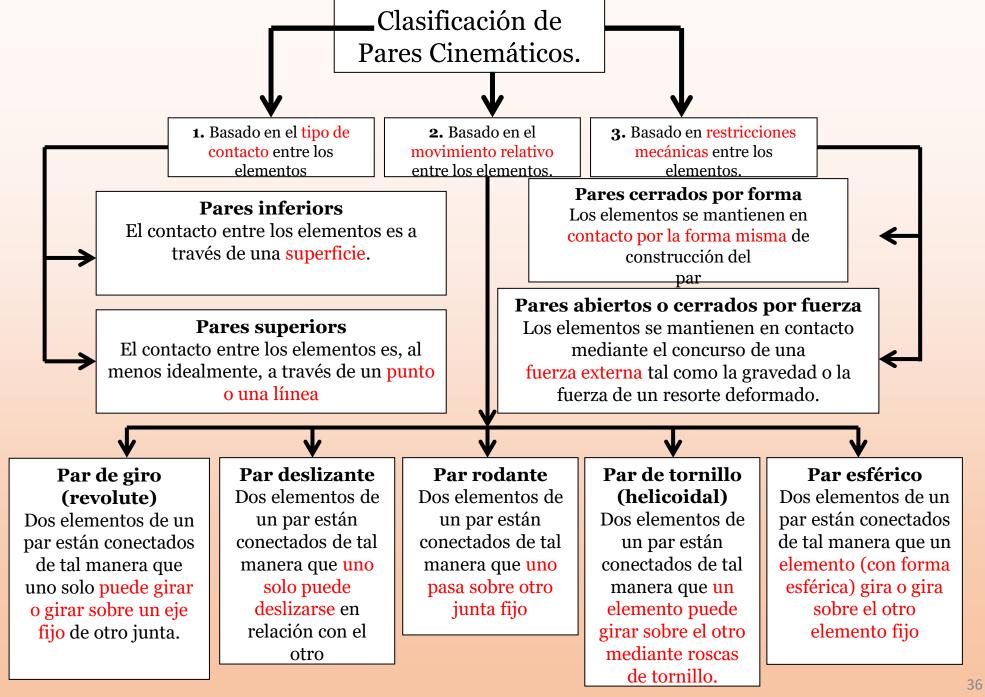


PARES SUPERIORES



Puede rodar, deslizarse, o rodar y deslizarse, según la fricción

Junta rodante pura plana (R), junta deslizante pura (P) o junta rodante y deslizante (RP) - 1 o 2 GDL (par superior)



30-03-2021

CINEMÁTICA DE MECANISMOS

Cadena cinemática: Un ensamble de eslabones y juntas interconectados de modo que produzcan un movimiento controlado en respuesta a un movimiento suministrado.

CINEMÁTICA DE MECANISMOS

Mecanismo: Una cadena cinemática en la cual por lo menos un eslabón se ha "fi jado" o sujetado al marco de referencia (el cual por sí mismo puede estar en movimiento).

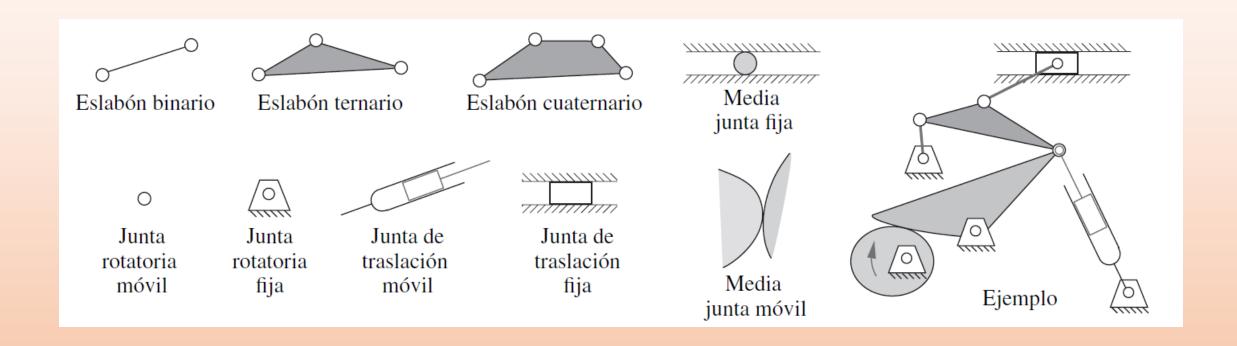
CINEMÁTICA DE MAQUINAS

MÁQUINA: Una combinación de cuerpos resistentes acomodados para hacer que las fuerzas mecánicas de la naturaleza realicen trabajo acompañadas por movimientos determinados.

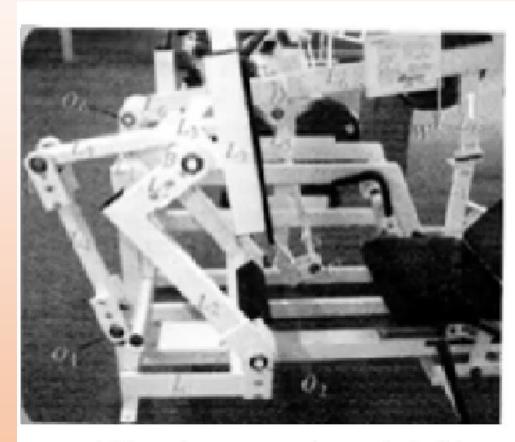
CINEMÁTICA DE MAQUINAS

CINEMÁTICA, El tema que trata solo con aspectos geométricos (restricciones) del movimiento sin ninguna consideración de fuerzas se conoce como cinemática. Para el estudio de la cinemática, se puede hacer referencia a una máquina como un mecanismo, que es una combinación de cuerpos rígidos interconectados capaces de movimiento relativo.

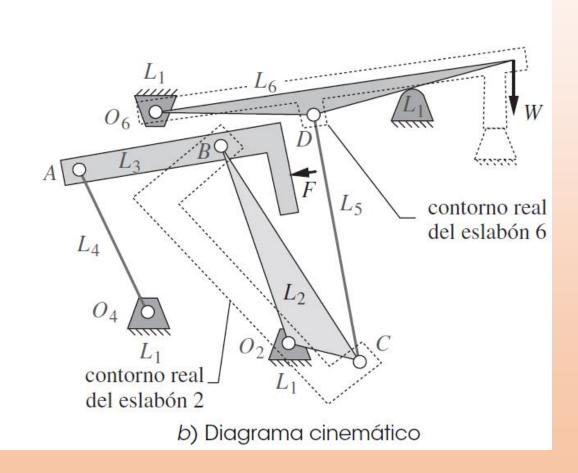
Representación de Diagramas Cinemáticos



Representación de Diagramas Cinemáticos



a) Mecanismo para entrenamiento físico



MOVILIDAD DE UN MECANISMO

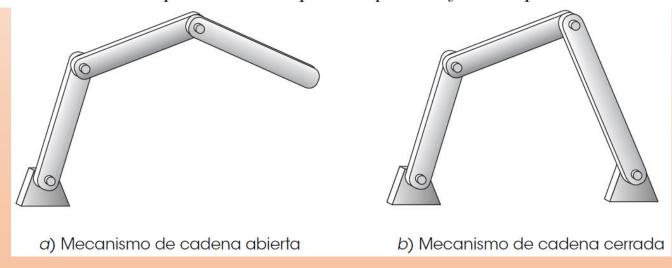
El concepto de **grado de libertad** (GDL) es fundamental tanto para la síntesis como para el análisis de mecanismos. Es necesario ser capaz de determinar rápidamente el GDL de cualquier conjunto de eslabones o juntas que pueda ser sugerido como solución a un problema. El grado de libertad (también llamado **movilidad** M) de un sistema se define como:

Grado de libertad

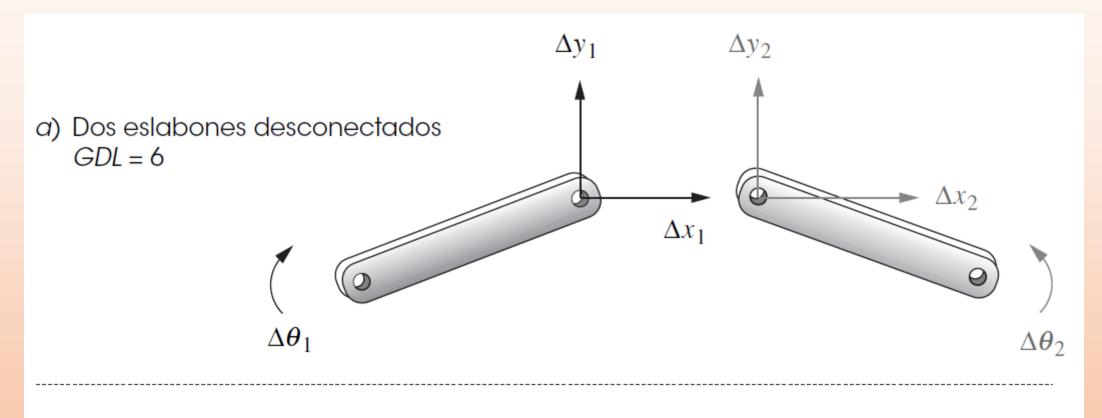
el número de entradas que se necesita proporcionar para crear una salida predecible.

también:

el número de coordenadas independientes requerido para definir su posición.

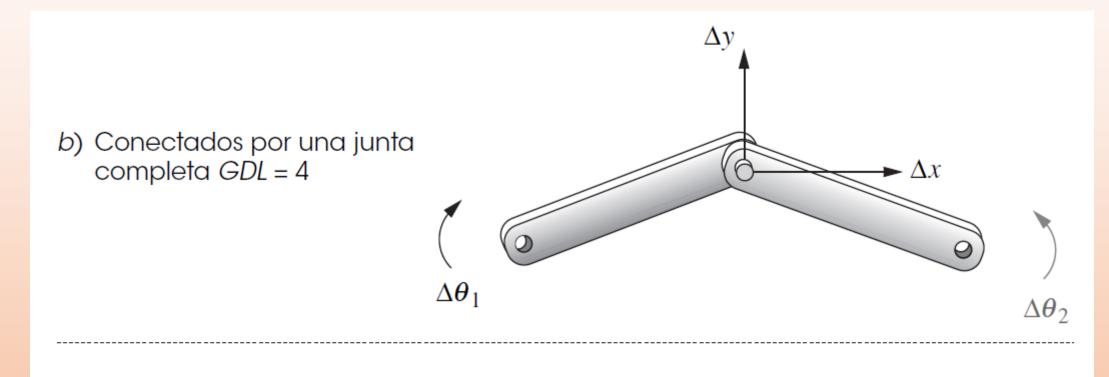


Critério de Gruebler



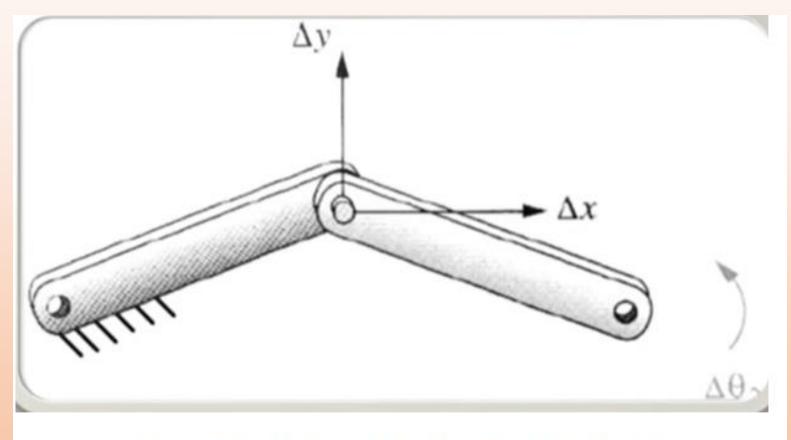
$$M = 3 * L$$

Critério de Gruebler



$$M = 3 * L - 2 * J$$

Critério de Gruebler



$$M = 3 * L - 2 * J - 3 * G$$

Critério de Kutzbach

$$M = 3 * L - 2 * J - 3 * G$$

donde: M = grado de libertad o movilidad

L = número de eslabones

J = número de juntas

G = número de eslabones conectados a tierra

$$M = 3(L-1) - 2J$$

$$M = 3(L-1)-2J_1-J_2$$

donde: M = grado de libertad o movilidad

L = número de eslabones

 $J_1 = número de juntas de 1 GDL (completas)$

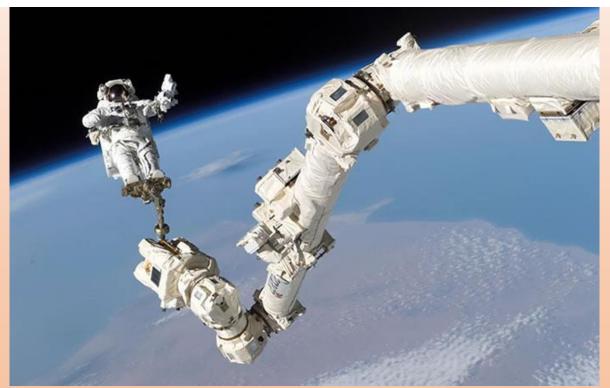
 $J_2 = n$ úmero de juntas de 2 GDL (semi)

Mecanismos espaciales

$$M = 6(L-1) - 5J_1 - 4J_2 - 3J_3 - 2J_4 - J_5$$

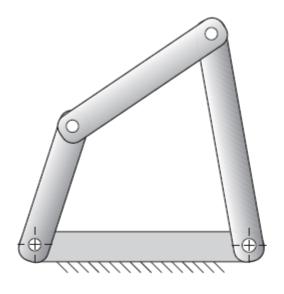
donde el subíndice se refiere al número de grados de libertad de la junta. En este texto se limitará el estudio a mecanismos en 2-D.

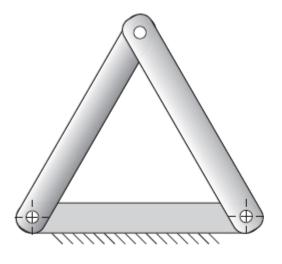
Mecanismos espaciales y robótica se complementará con otros libros de texto.

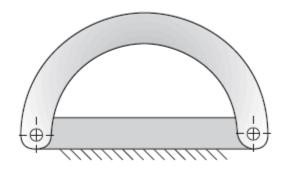


MECANISMOS Y ESTRUCTURAS

El grado de libertad de un ensamble de eslabones predice por completo su carácter. Existen sólo tres posibilidades. Si el GDL es positivo, será un mecanismo, y los eslabones tendrán movimiento relativo. Si el GDL es exactamente cero, entonces se tendrá una estructura, lo que significa que ningún movimiento es posible. Si el GDL es negativo, entonces se tendrá una estructura precargada,







a) Mecanismo: GDL = +1

b) Estructura: GDL = 0

c) Estructura precargada: GDL = -1