

# CINEMÁTICA DE MECANISMOS

---

Ejercicio 1

Tema 1

Itziar Martija López

Maidier Loizaga Garmendia

Departamento de Ingeniería Mecánica

Mekanika Ingeniaritza Saila

OCW  
OpenCourseWare



# ÍNDICE

---

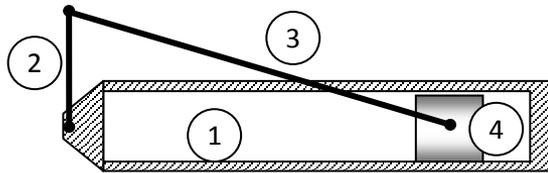
## Enunciado

1. Inversiones
2. Obtener los grados de libertad



# Enunciado

1. Obtener las inversiones de la cadena cinemática que se muestra



Cadena cinemática

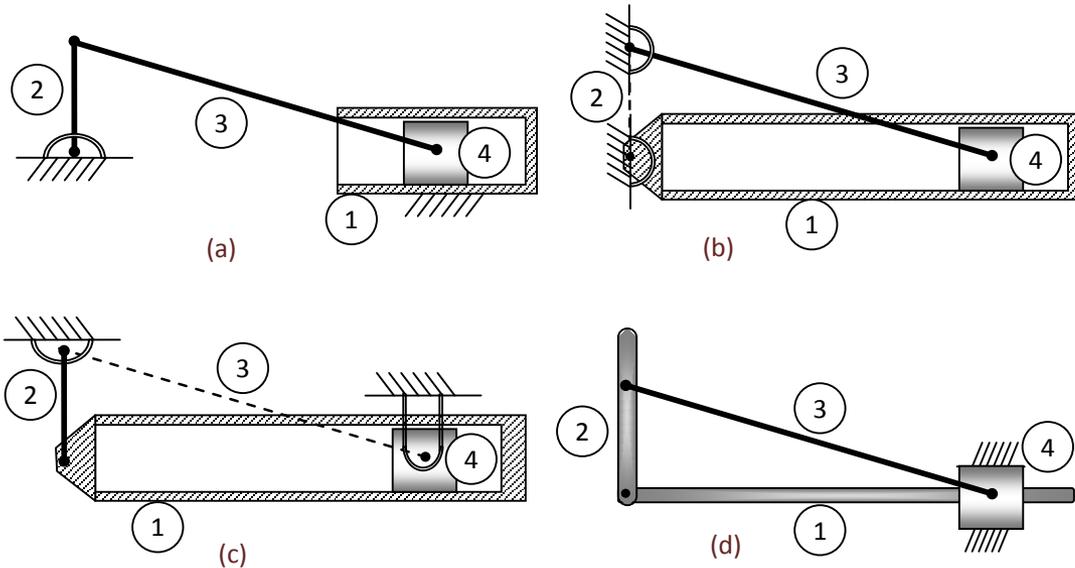
2. Obtener el número de grados de libertad de los mecanismos hallados.



# 1 Inversiones

Cada elemento de la cadena puede tener la función de ser elemento fijo. Encontrar los diferentes mecanismos que se pueden construir a partir de una cadena cinemática es lo que se llama obtener las inversiones.

- En la inversión (a) se escoge como elemento fijo el 1, siendo móviles 2, 3 y 4.
- En la inversión (b) es la barra 2 la escogida para ser elemento fijo .
- En la inversión (c) el elemento 3 es el fijo, siendo móviles los otros 3.
- En la cuarta inversión (d) el casquillo 4 es el elemento fijo.



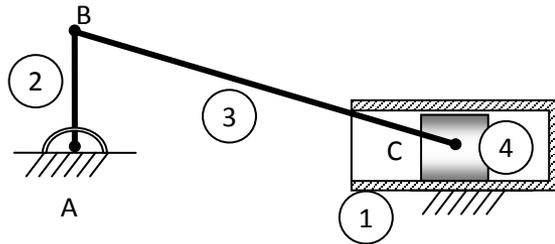
# 1 Inversiones

- ✿ En la inversión (a) se observa el mecanismo básico de biela-manivela, tal y como sea encuentra por ejemplo en la mayor parte de los motores de combustión interna. El elemento 4, el pistón, es impulsado por los gases en expansión y constituye la entrada del mecanismo, que mueve a los otros dos elementos móviles: la biela 3 transmite el movimiento a la manivela 2 (Eje del motor). El cilindro es el elemento fijo o de referencia.
- ✿ Si cambiamos las funciones de las barras y la entrada se produce por la barra 2 y la salida por 4, tendríamos el mecanismo de un compresor.
- ✿ En la inversión (b) se observa la misma cadena cinemática; sólo que ahora se ha invertido y el elemento 2 queda estacionario. El elemento 1, que antes era el de referencia, gira ahora en torno al par de rotación. Esta inversión del mecanismo de biela-manivela se utilizó como base del motor rotatorio empleado en los primeros aviones.
- ✿ En la inversión (c) el elemento 3 que antes era la biela, ahora actúa como elemento de referencia. Este mecanismo se usó para impulsar las ruedas de las primeras locomotoras de vapor, siendo el elemento 2 una rueda.
- ✿ La cuarta y última inversión de la cadena (d) tiene el pistón, el elemento 4, estacionario. Aunque no se encuentra en motores, si se hace girar la figura,  $90^\circ$  en dirección del movimiento de las manecillas del reloj, este mecanismo se puede reconocer como parte de una bomba de agua. Se observa en esta figura que el par prismático que conecta los elementos 1 y 4 está también invertido, es decir, se han invertido los elementos “interior” y “exterior” del par.



## 2 Grados de libertad

- Para calcular los grados de libertad podemos escoger cualquiera de las inversiones obtenidas, ya que el número de elementos y pares, así como el tipo de pares presentes con las mismas en los cuatro casos.



Para determinar el número de grados de libertad aplicaremos el criterio de Grübler: en un mecanismo plano tendremos tres grados de libertad (gdl) por cada elemento, menos el fijo (N-1), y cada par de clase I restringirá 2 grados de libertad, y un par de leva, de clase II, restringirá 1 gdl.

Elementos  $N=4$

Pares  $P I=4$

- Pares de rotación: (A); (B); 3-4 (C)
- Pares prismáticos: 1-4 (C)

Pares  $P II=0$

$$G=3(N-1)-2*PI-PII=3*3-2*4= 9-8=1 \text{ gdl}$$

