

CINEMÁTICA DE MECANISMOS

Ejercicio 2

Temas 1 y 2

Itziar Martija López

Maider Loizaga Garmendia

Departamento de Ingeniería Mecánica

Mekanika Ingeniaritza Saila

OCW
OpenCourseWare



ÍNDICE

Enunciado

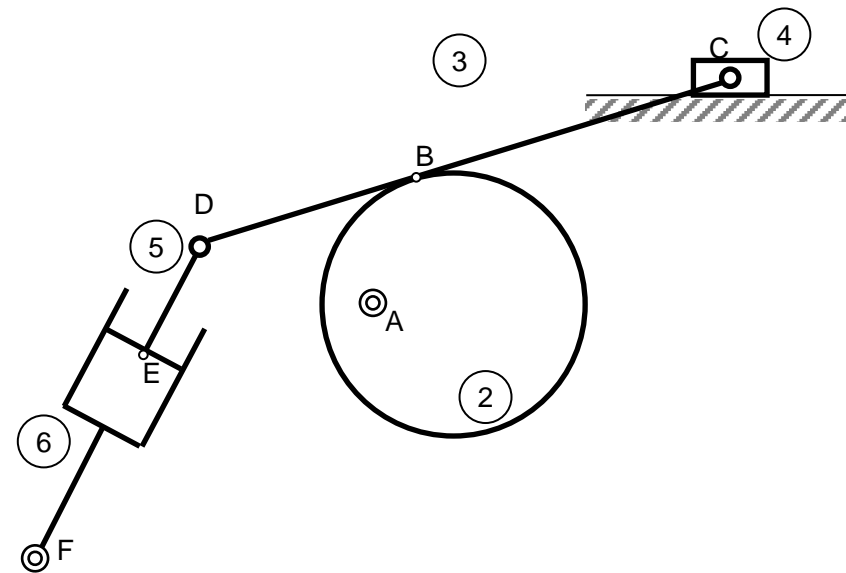
1. Clasificación de elementos y pares
2. Obtener los grados de libertad
3. Obtener los polos



Enunciado

En el mecanismo plano de la figura realizar un análisis estructural:

1. Clasificar sus elementos (según el número de pares y el tipo de movimiento) y sus pares (según el número de elementos, la clase y el tipo)
2. Obtener el número de grados de libertad, sabiendo que en B hay rodadura pura.
3. Obtener los polos de rotación respecto al elemento fijo.

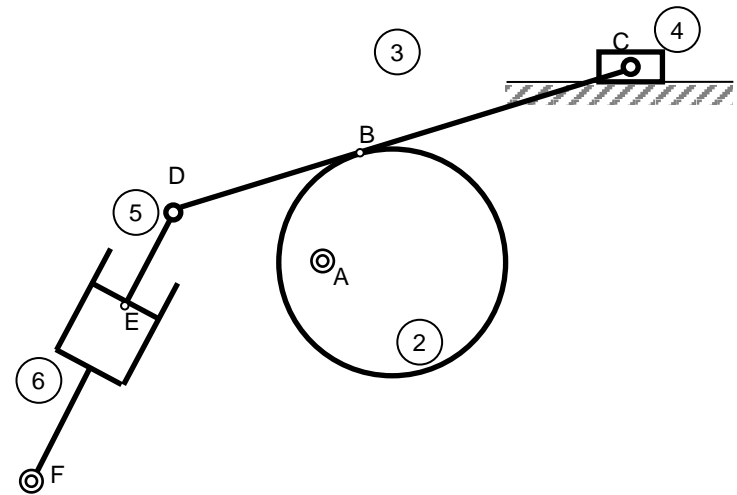


$$\overline{AB} = 1,6m$$



1. Clasificar los elementos

En primer lugar debemos observar que en los mecanismos hay, por definición, un elemento fijo (elemento 1). En este caso el elemento 1 se une a los elementos 2 (en A), 4 (en C), y 6 (en F).



| Elto. | Nº pares | Movimiento |
|-------|-----------------------------|------------------|
| 1 | Ternario (Unido a 6, 2 y 4) | Elemento fijo |
| 2 | Binario (1 y 3) | Manivela |
| 3 | Ternario (2, 4 y 5) | Biela |
| 4 | Binario (1 y 3) | Mvto. rectilíneo |
| 5 | Binario (3 y 6) | Biela |
| 6 | Binario (1 y 5) | Balancín |

Nº Pares: Según el número de pares con que se unen los elementos al resto del mecanismo

Movimiento: Según el tipo de movimiento que puede tener cada elemento en el mecanismo

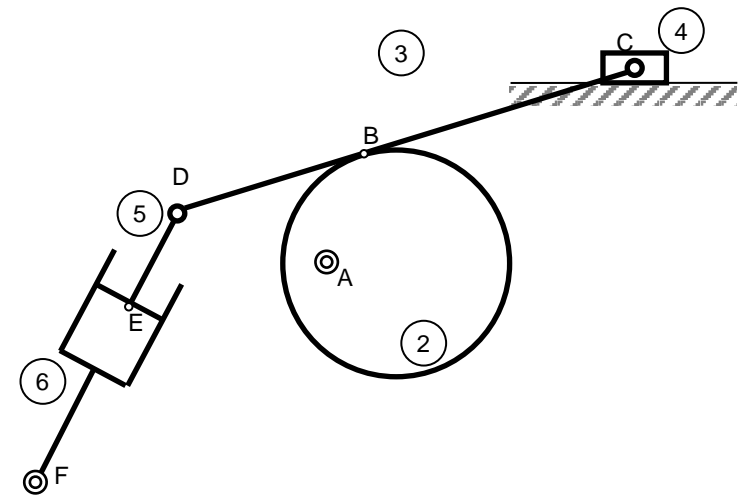


1. Clasificar los pares

Nº Elementos: Según el número de elementos que se unen en el par

Clase: Según el número de grados de libertad que permite la unión

Movimiento: Según el tipo de movimiento relativo que permite el par



Nota: En el punto denominado C no tenemos un solo par ternario. Son dos pares diferenciados con diferentes tipos de movimiento relativo

| Par | Nº elementos | Clase | Movimiento |
|-----|-----------------------|-------|------------|
| A | Binario (Une a 1 y 2) | I | Rotación |
| B | Binario (2 y 3) | II | Leva |
| C | Binario (3 y 4) | I | Rotación |
| C | Binario (1 y 4) | I | Prismático |
| E | Binario (5 y 6) | I | Prismático |
| F | Binario (1 y 6) | I | Rotación |



2. Obtener los grados de libertad

Para determinar el número de grados de libertad aplicaremos el criterio de Gröbler: 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 el par de leva, de clase II restringirá 1 gdl.

○ Elementos $N=6$

○ Pares $P I=6$

✓ Pares de rotación: 1-6 (F); 3-5 (D); 3-4 (C); 1-2 (A);

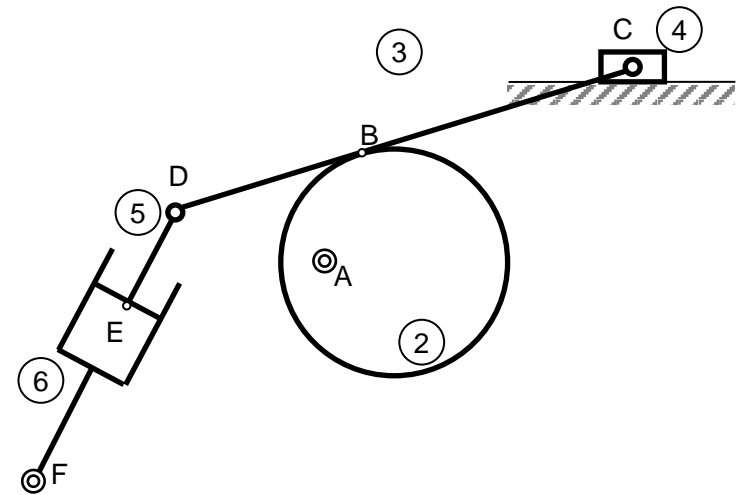
✓ Pares prismáticos: 5-6 (E); 1-4 (C);

○ Pares $P II=1$

✓ Par de leva: 2-3 (B)

○ Una condición de rodadura pura (restringido el deslizamiento)

$$\begin{aligned} G &= 3(N-1) - 2 \cdot P I - P II - 1_{rod} = 3 \cdot 5 - 2 \cdot 6 - 1 - 1 = \\ &= 15 - 12 - 1 - 1 = 1 \text{ gdl} \end{aligned}$$



Nota: Si no nos imponen un movimiento de rodadura pura en el par de leva (B) tendremos restringido un grado de libertad menos, y por tanto el mecanismo se comportaría como un mecanismo de 2 gdl.



3. Obtener los polos

Para obtener los polos del mecanismo nos basaremos en el teorema de Aronhold Kennedy, y en la construcción del diagrama del círculo.

○ Elementos $N=6$

Localizamos los polos primarios:

○ Los pares de rotación

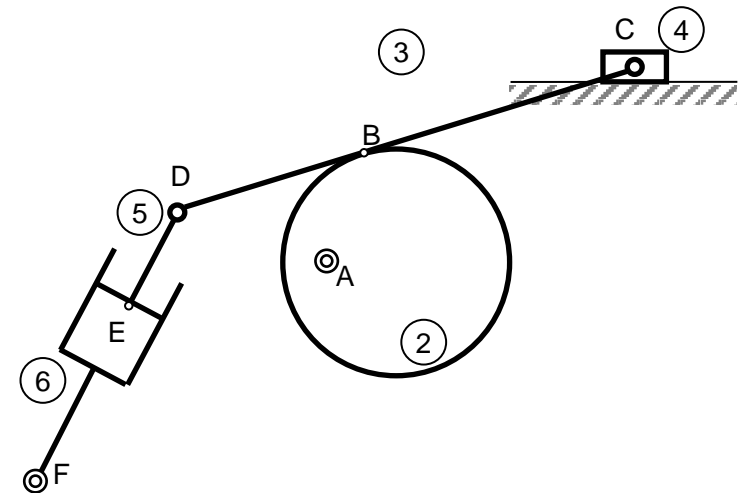
✓ P_{16} (F); P_{35} (D); P_{34} (C); P_{12} (A);

○ Los puntos del infinito en los pares prismáticos:

✓ $P^{\infty 56}$; $P^{\infty 14}$;

○ El par de leva, por haber rodadura pura

✓ P_{23} (B)

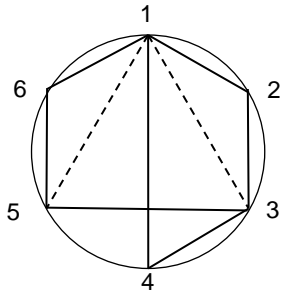


Nota: Nos piden los polos relativos al elemento fijo, por tanto solo nos falta por localizar los polos P_{13} y P_{15} .

Representaremos las cuerdas correspondientes en el diagrama del círculo para deducir las líneas donde deben encontrarse dichos polos.



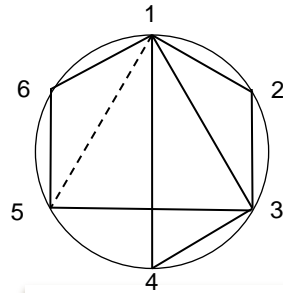
3. Obtener los polos



P13:

P12, P23

$P^\infty 14, P34$



P15:

P16, $P^\infty 56$

P13, P35

En el círculo la cuerda 15
cierra los triángulos 1351
y 1651

En el mecanismo, en la
intersección de las líneas
P13 -P35 y en P16 la
línea paralela a P56
tendremos el polo P15

En el círculo la cuerda 13
cierra los triángulos 1231
y 1431

En el mecanismo, en la
intersección de las líneas
P12 -P23 y P14 -P34
tendremos el polo P13

