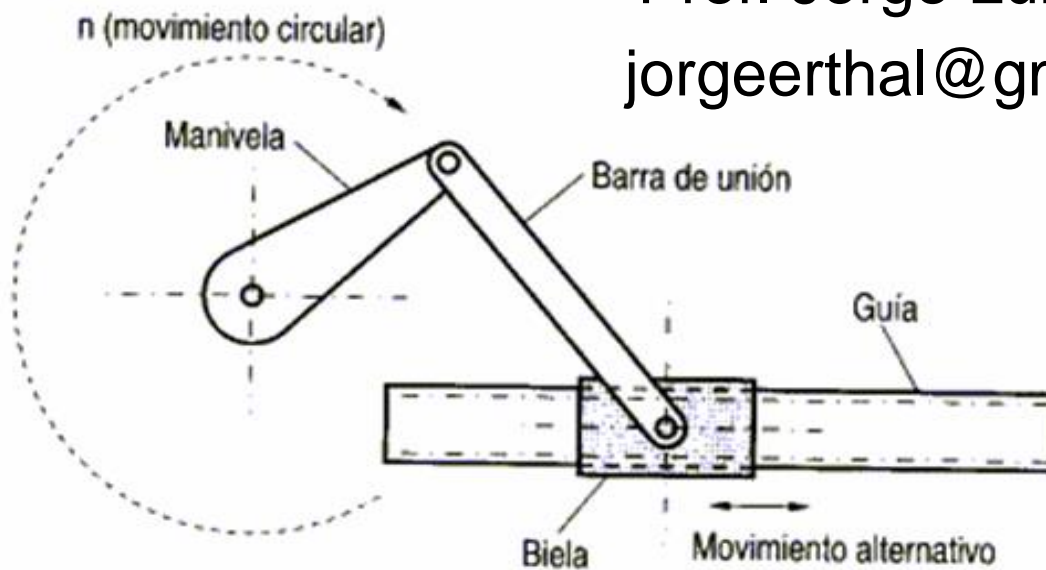


Mecanismos

Mecanismos com 1 GL Análise geral de posição

Prof. Jorge Luiz Erthal
jorgeerthal@gmail.com



Conteúdo

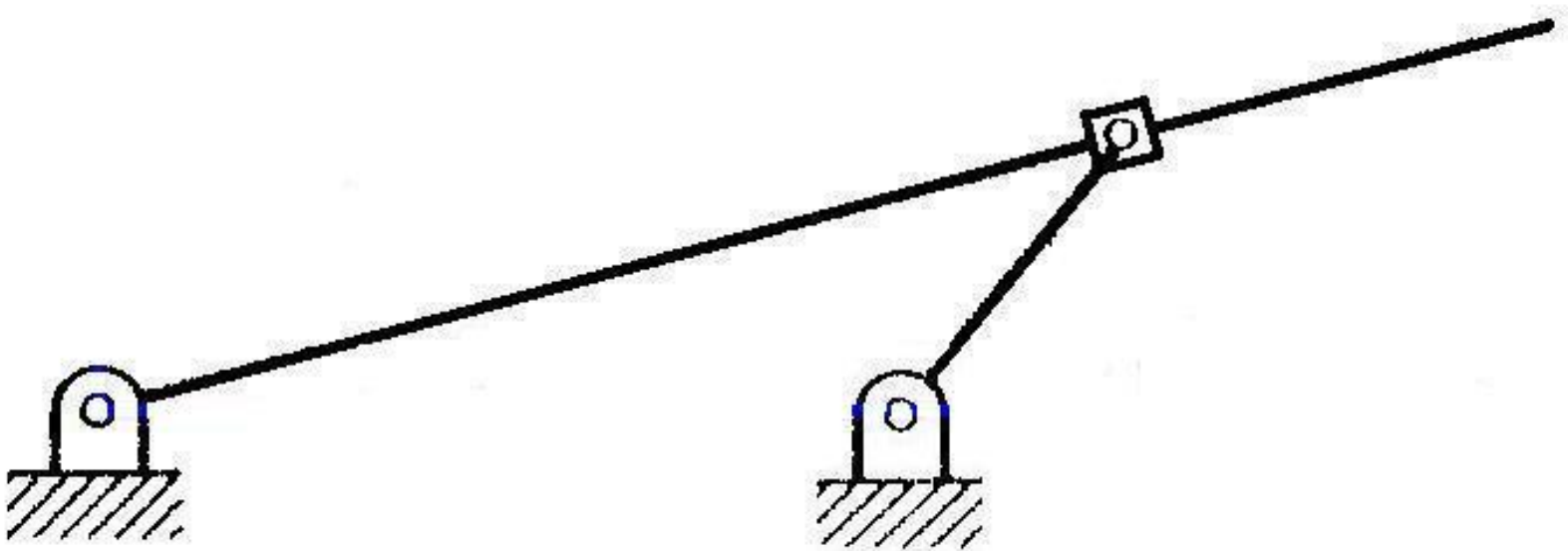
- Definição de Análise Geral
- Variáveis
 - Primárias
 - Secundárias
- Equações cinemáticas de posição

Análise Geral

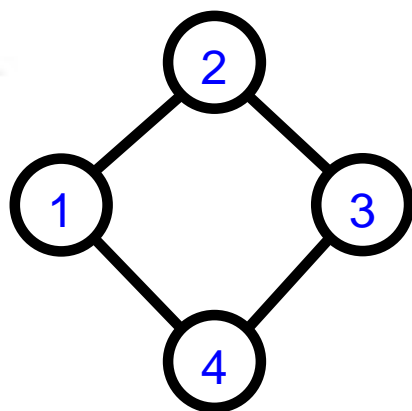
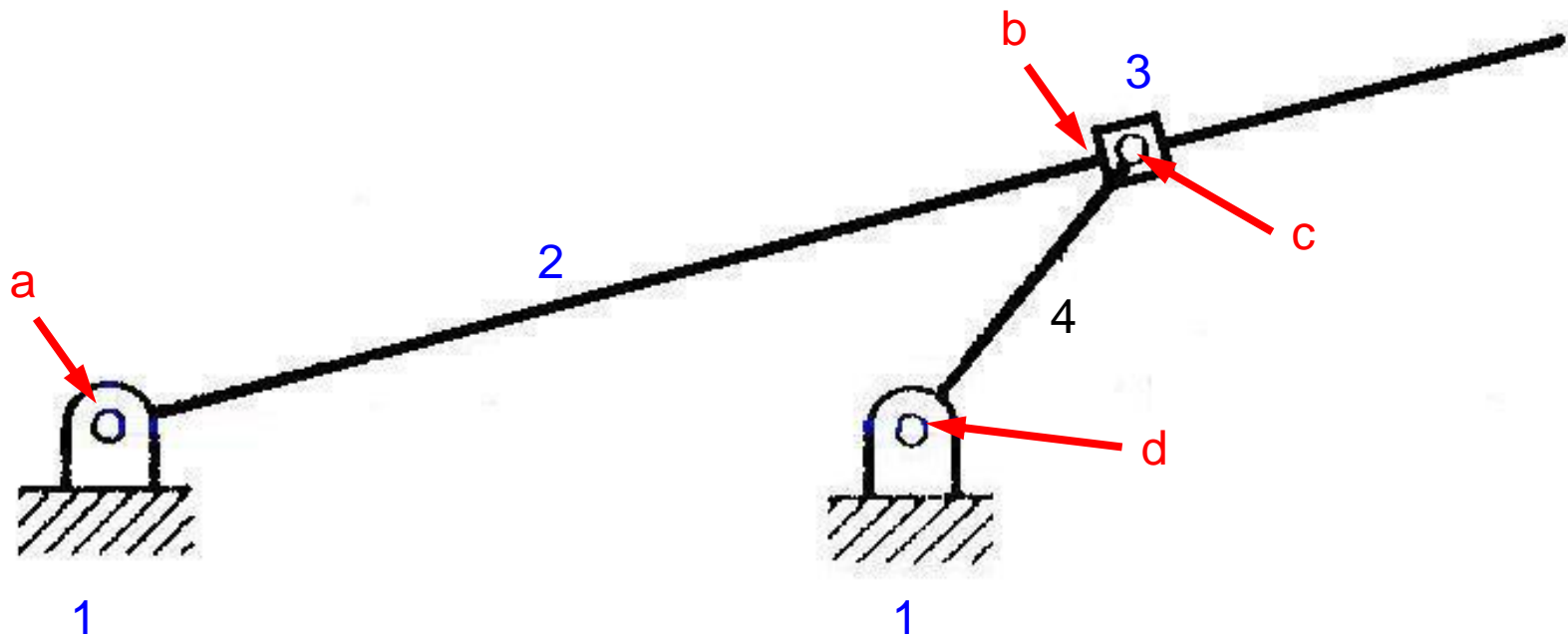
Obtenção da posição, velocidade e aceleração de cada elo do mecanismo.

1. Cálculo do número de graus de liberdade
2. Definição do sistema GLOBAL de coordenadas
3. Identificação das medidas constantes
4. Definição das variáveis primárias e secundárias
5. Montagem das equações cinemáticas de posição
6. Solução do sistema de equações

Exemplo 2.1 – pág. 15



1-Cálculo do número de graus de liberdade



$$N := 3$$

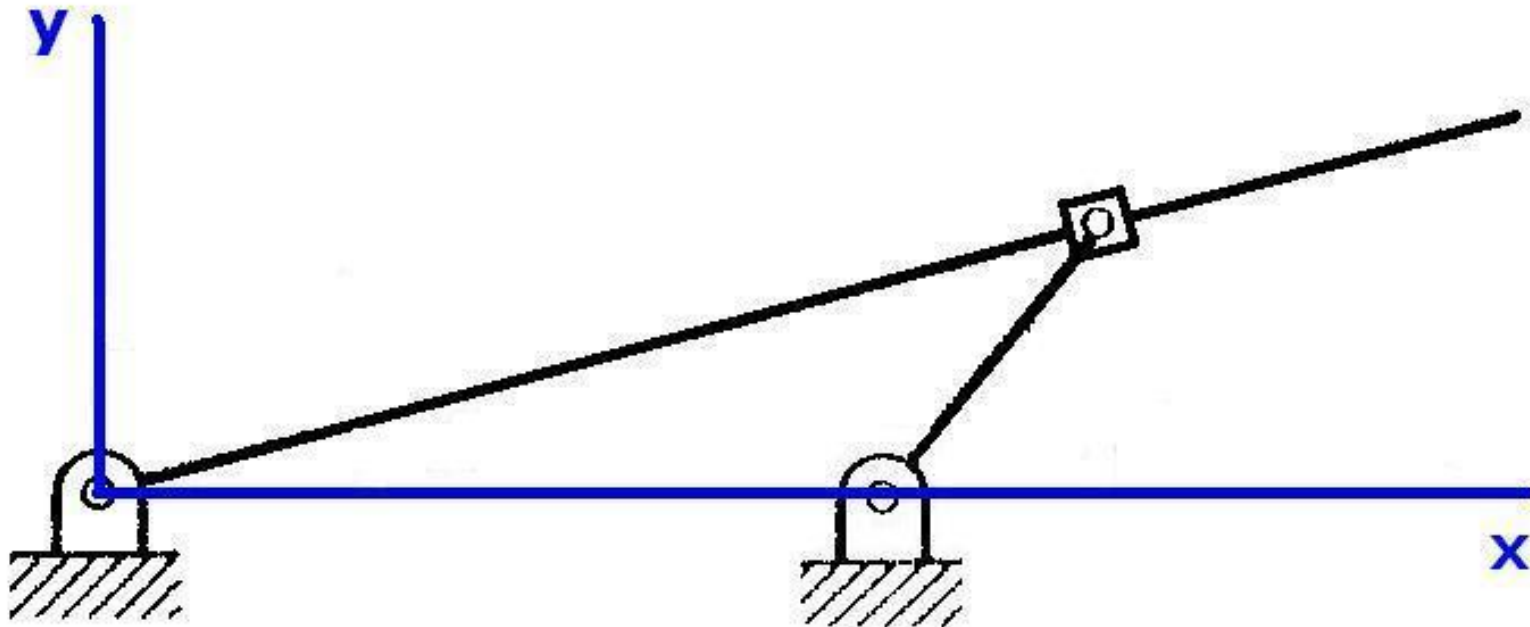
$$P_1 := 2$$

$$P_2 := 1$$

$$F := 3 \cdot (N - 1) - 2 \cdot P_1 - P_2$$

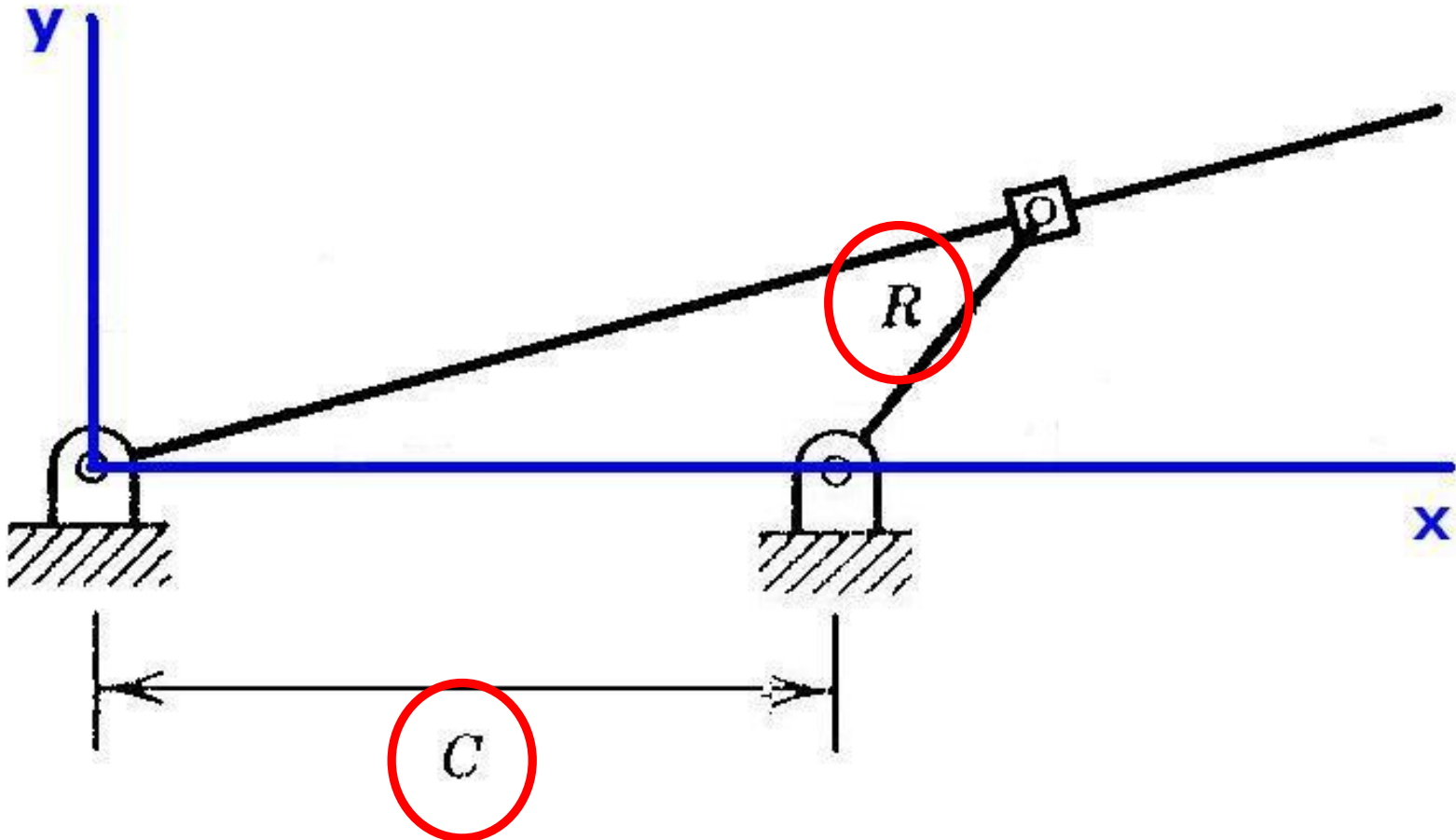
$$F = 1$$

2-Definição do sistema GLOBAL de coordenadas (Sistema fixo)



3-Identificação das medidas constantes

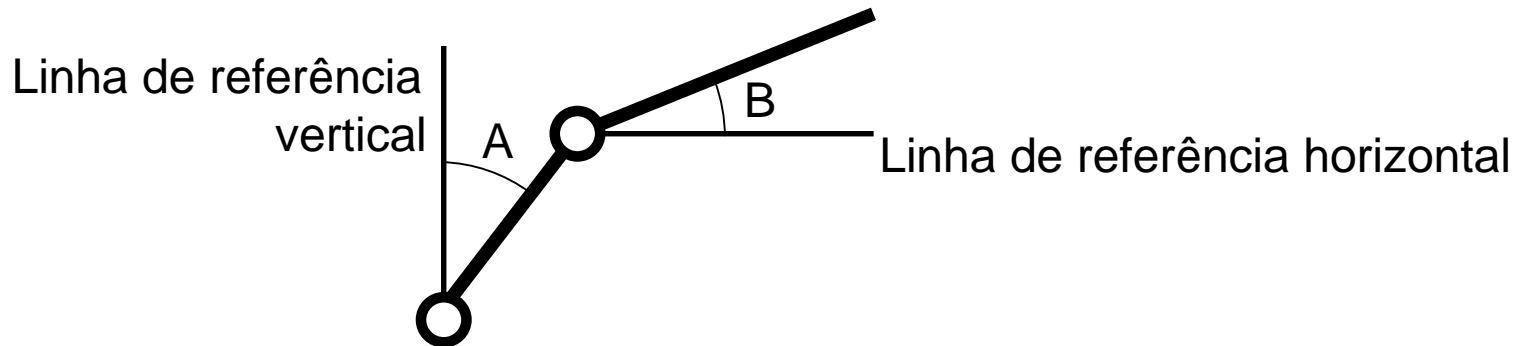
Geralmente: C_1, C_2, C_3, \dots



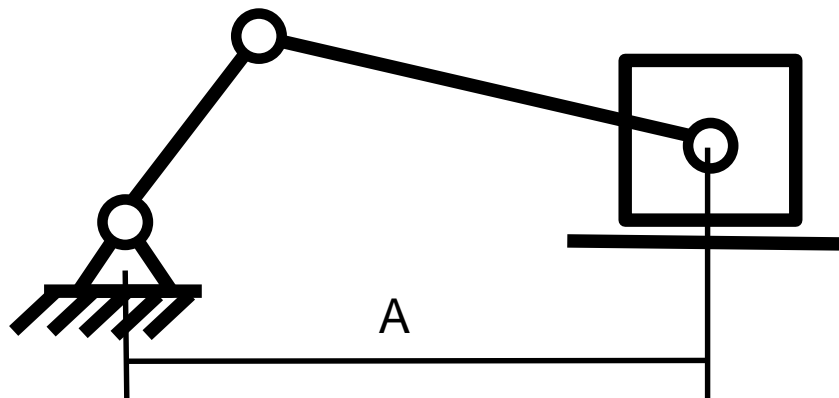
4-Definição das variáveis

As variáveis representam a posição de cada elo:

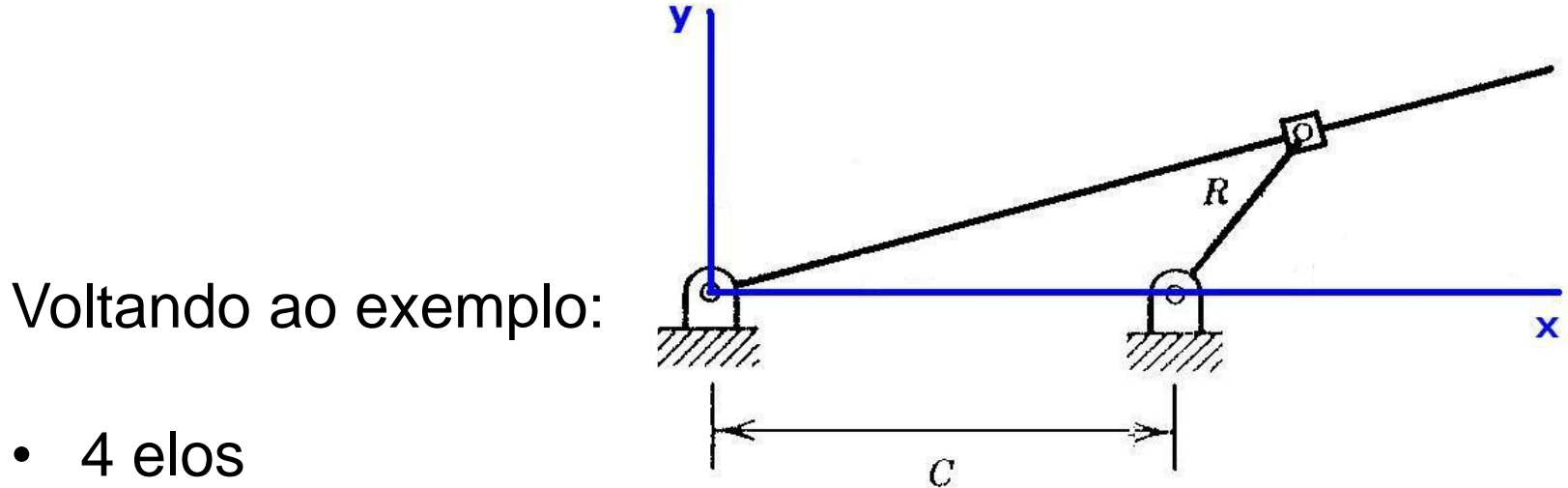
- Elos que giram => ângulo



- Elos que deslizam em linha reta: distância reta

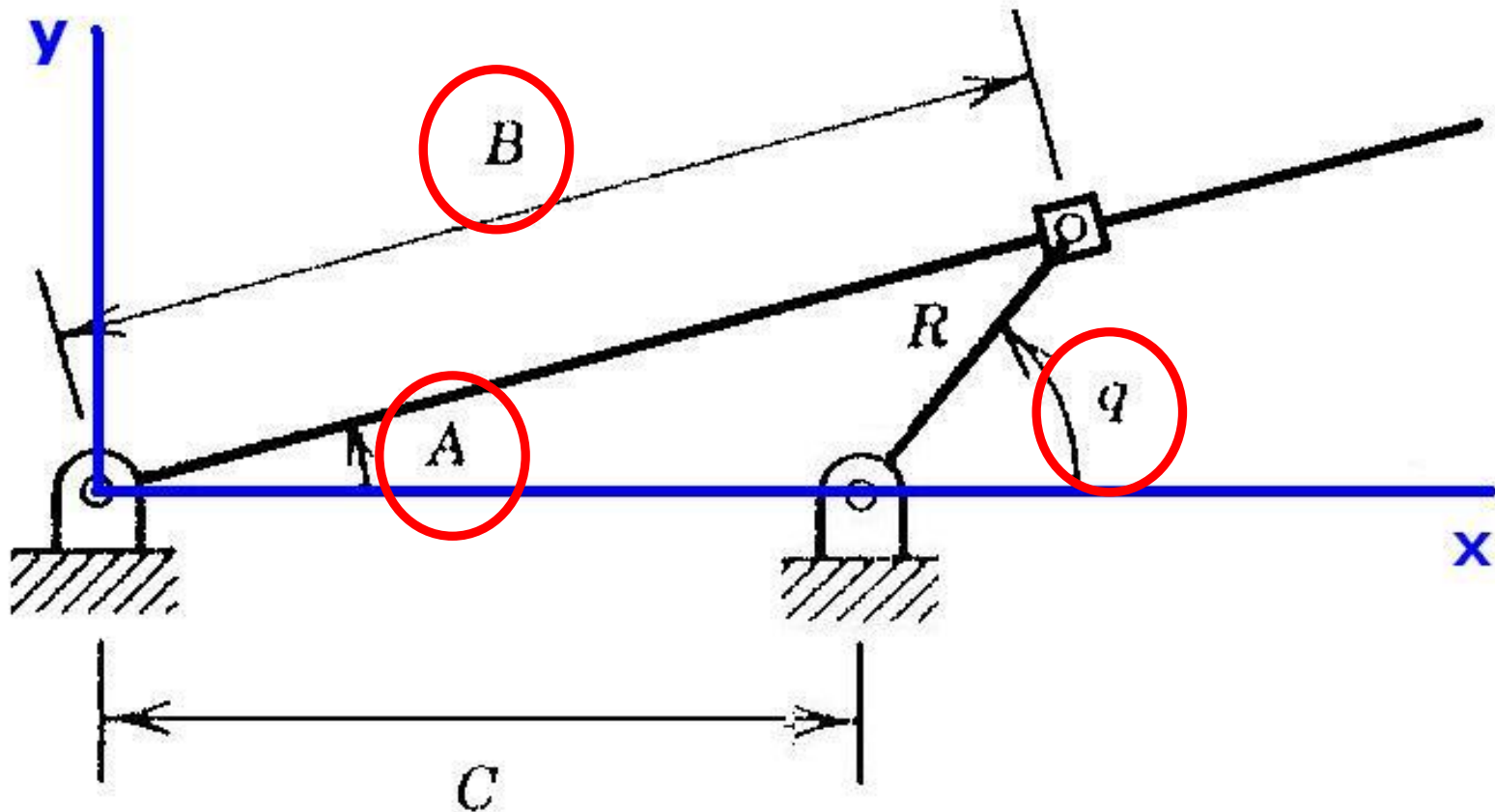


4-Definição das variáveis



- 4 elos
 - 1 Fixo - posição conhecida
 - 3 Móveis
 - 1 Acionamento (1 g.l.) - posição conhecida
 - 2 Restantes - posição desconhecida
- Posição conhecida => **VARIÁVEL PRIMÁRIA**
- Posições desconhecidas => **VARIÁVEIS SECUNDÁRIAS**

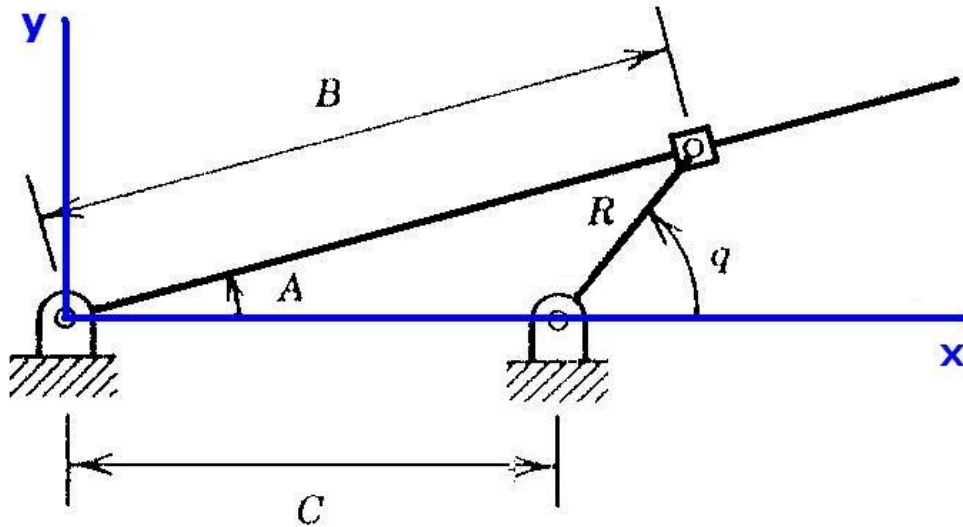
4-Definição das variáveis primárias e secundárias



variável primária q (Posição conhecida)

variáveis secundárias A, B (Posições desconhecidas)

5-Montagem das equações cinemáticas de posição



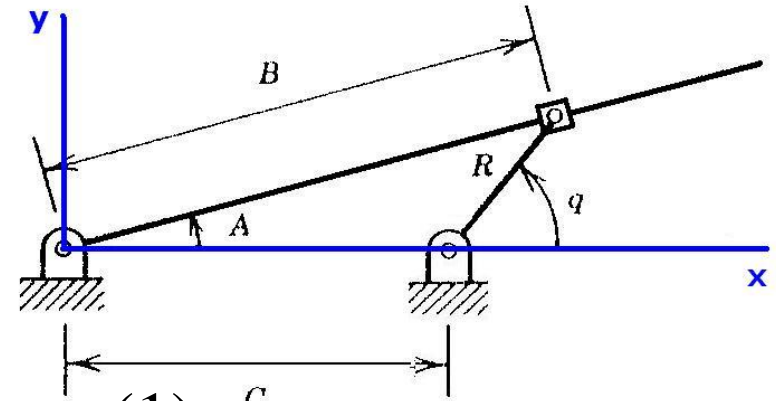
$$B \cdot \cos(A) - R \cdot \cos(q) - C = 0 \quad (1)$$

$$B \cdot \sin(A) - R \cdot \sin(q) = 0 \quad (2)$$

6-Solução do sistema de equações

$$B \cdot \cos(A) - R \cdot \cos(q) - C = 0 \quad (1)$$

$$B \cdot \sin(A) - R \cdot \sin(q) = 0 \quad (2)$$



Considerando $B \neq 0$ e dividindo (2) por (1) ...

$$A = \text{atan}\left(\frac{R \cdot \sin(q)}{R \cdot \cos(q) + C}\right)$$

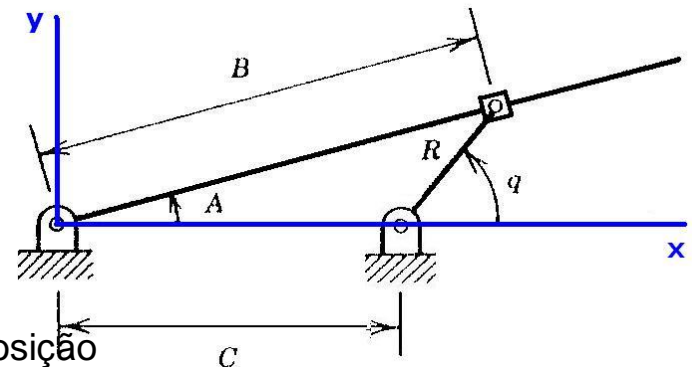
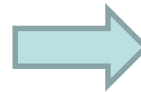
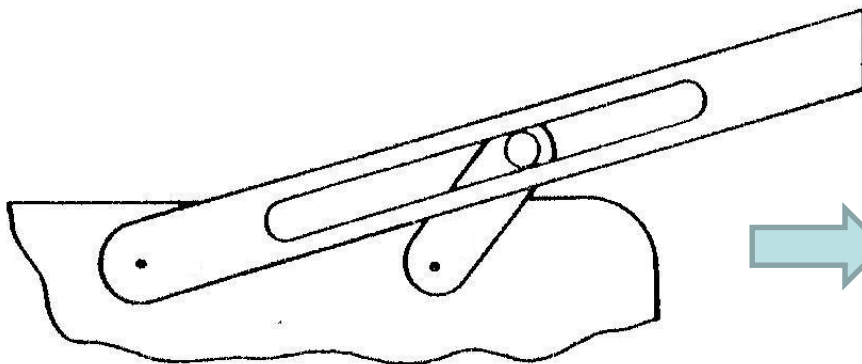
Solução algébrica
(as variáveis secundárias
são obtidas de forma
explícita)

$$B = \frac{R \cdot \cos(q) + C}{\cos(A)} \quad \text{ou} \quad B = \frac{R \cdot \sin(q)}{\sin(A)}$$

Resumo

Análise geral de posição de um mecanismo com 1 grau de liberdade:

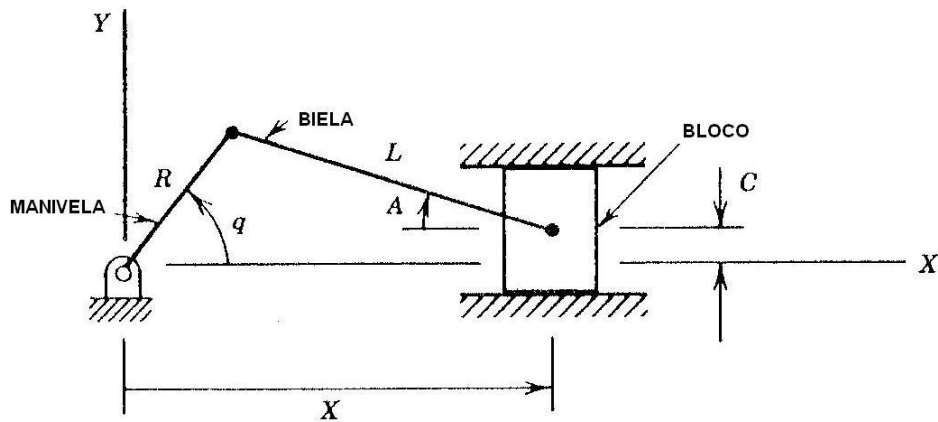
- Variável primária (q)
- Variáveis secundárias (A , B)
- Equações cinemáticas de posição
 - Solução algébrica
 - Solução numérica (método de Newton-Raphson)



Exercícios

Obter as equações cinemáticas de posição dos dois mecanismos e resolvê-las.

mecanismo biela-manivela



mecanismo de 4 barras

