

SÍNTESIS DE LOS GRUPOS DE ASSUR DE CUATRO ESLABONES

$$n = 4; \quad p_v = 6$$

Este grupo de Assur se compone de las posibles combinaciones de eslabones binarios (b) y terciarios (t), así:

e₁	e₂	e₃	e₄
b	b	b	b
b	b	b	t
b	b	t	t
b	t	t	t
t	t	t	t

Donde e_1, e_2, e_3, e_4 , son los eslabones del grupo.

De la propiedad 1 (ver al final del texto), (*no menos de dos eslabones del grupo contienen elementos de pares cinemáticos, por medio de los cuales estos eslabones pueden unirse a cuerpos rígidos*), se deduce que el número de pares externos (elementos de par libres), puede variar entre 2 y el número de eslabones del grupo – 4 para nuestro caso, en consideración a la propiedad 2 (*En un eslabón de grupo no puede haber más de un par externo*).

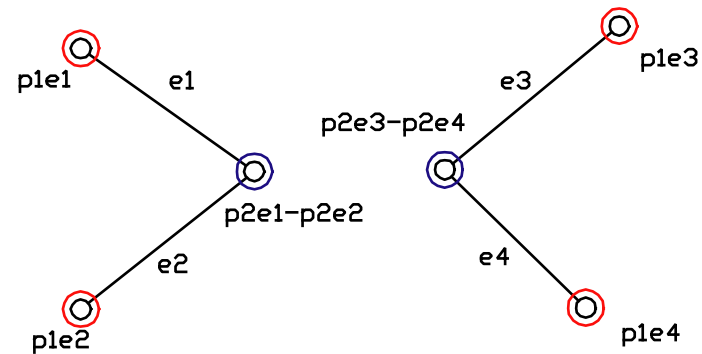
Entonces se propone examinar cada una de las posibles combinaciones anteriores, para cada uno de los números de pares externos.

CUATRO ESLABONES BINARIOS

Pares externos	4 eslabones binarios					Número total de elementos de par	Número de pares internos obtenidos	Número total de pares del grupo	Análisis	Conclusión
	Eslabón	e ₁	e ₂	e ₃	e ₄					
2	Tipo de eslabón	b	b	b	b	8	$(8-2)/2=3$	5	El número total de pares difiere del número necesario para ser grupo de Assur ($p_V = 6$)	Esta combinación de eslabones, no puede ser un grupo de Assur
	Elementos de par disponibles	2	2	2	2					
	Elementos de par de cada eslabón	p ₁	p ₁	p ₁	p ₁					
		p ₂	p ₂	p ₂	p ₂					

Pares externos	4 eslabones binarios					Número total de elementos de par	Número de pares internos obtenidos	Número total de pares del grupo	Análisis	Conclusión
	Eslabón	e ₁	e ₂	e ₃	e ₄					
3	Tipo de eslabón	b	b	b	b	8	$(8-3)/2=2,5$	¿?	¡El número de pares internos obtenido no es entero!	Esta combinación de eslabones, no puede ser un grupo de Assur
	Elementos de par disponibles	2	2	2	2					
	Elementos de par de cada eslabón	p ₁	p ₁	p ₁	p ₁					
		p ₂	p ₂	p ₂	p ₂					

Pares externos	4 eslabones binarios					Número total de elementos de par	Número de pares internos obtenidos	Número total de pares del grupo	Análisis	Conclusión
4	Eslabón	e₁	e₂	e₃	e₄			6	El número de pares totales obtenido es entero e igual a 6	Esta combinación de eslabones, puede ser un grupo de Assur. Debe ser revisado su posible esquema cinemático.
	Tipo de eslabón	b	b	b	b					
	Elementos de par disponibles	2	2	2	2	8	$(8-4)/2=2$			
	Elementos de par de cada eslabón	p ₁	p ₁	p ₁	p ₁					
	p ₂	p ₂	p ₂	p ₂						

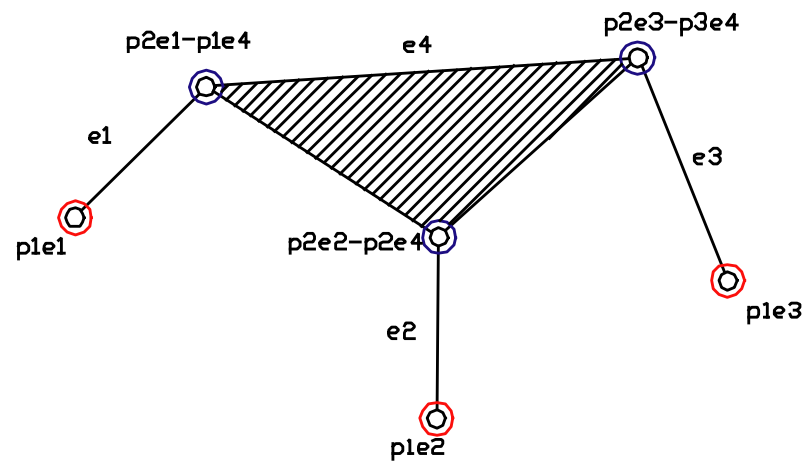


El esquema cinemático arroja que la cadena cinemática no posee integridad. Por lo tanto esta combinación de eslabones no es un grupo de Assur

TRES ESLABONES BINARIOS Y UN TERCIARIO

Pares externos	3 eslabones binarios y un terciario					Número total de elementos de par	Número de pares internos obtenidos	Número total de pares del grupo	Análisis	Conclusión
2	Eslabón	e₁	e₂	e₃	e₄			¿?	¡El número de pares internos obtenido no es entero!	Esta combinación de eslabones, no puede ser un grupo de Assur
	Tipo de eslabón	b	b	b	t					
	Elementos de par disponibles	2	2	2	3	9	$(9-2)/2=3,5$			
	Elementos de par de cada eslabón	p ₁	p ₁	p ₁	p ₁					
p ₂		p ₂	p ₂	p ₂ p ₃						

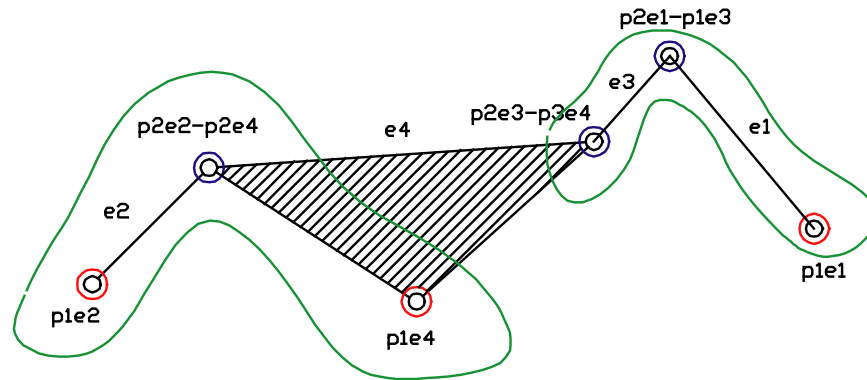
Pares externos	3 eslabones binarios y un terciario				Número total de elementos de par	Número de pares internos obtenidos	Número total de pares del grupo	Análisis	Conclusión
3	Eslabón	e₁	e₂	e₃	e₄			El número de pares totales obtenido es entero e igual a 6	Esta combinación de eslabones, puede ser un grupo de Assur. Debe ser revisado su posible esquema cinemático.
	Tipo de eslabón	b	b	b	t				
	Elementos de par disponibles	2	2	2	3	9	$(9-3)/2=3$		
	Elementos de par de cada eslabón	p_1	p_1	p_1	p_1				
	p_2	p_2	p_2	p_3					



El esquema cinemático arroja que la cadena cinemática cumple con todas las propiedades, por lo tanto es un grupo de Assur. Este grupo de Assur se conoce como grupo de Assur de tercera clase.

Otra posible variante para esta combinación es:

Pares externos	3 eslabones binarios y un terciario					Número total de elementos de par	Número de pares internos obtenidos	Número total de pares del grupo	Análisis	Conclusión
	Eslabón	e ₁	e ₂	e ₃	e ₄					
3	Tipo de eslabón	b	b	b	t	9	$(9-3)/2=3$	6	El número de pares totales obtenido es entero e igual a 6	Esta combinación de eslabones, puede ser un grupo de Assur. Debe ser revisado su posible esquema cinemático.
	Elementos de par disponibles	2	2	2	3					
	Elementos de par de cada eslabón	p ₁	p ₁	p ₁	p ₁					
		p ₂	p ₂	p ₂	p ₂					



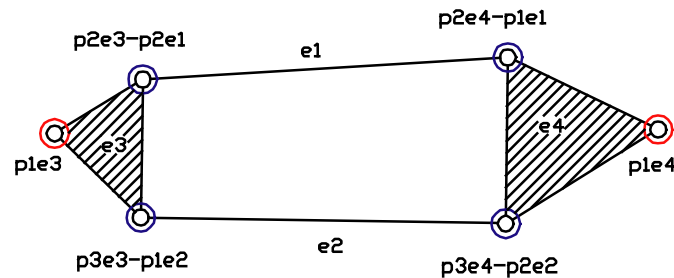
Esta cadena cinemática puede ser dividida en dos grupos de Assur de segunda clase, no cumple con la propiedad 6. No es un grupo de Assur.

DOS ESLABONES BINARIOS Y DOS TERCARIOS

Pares externos	3 eslabones binarios y un terciario					Número total de elementos de par	Número de pares internos obtenidos	Número total de pares del grupo	Análisis	Conclusión
	Eslabón	e₁	e₂	e₃	e₄					
2	Tipo de eslabón	b	b	t	t	10	$(10-2)/2=4$	6	El número de pares internos obtenido es entero e igual a 6. Sin embargo es imposible realizar un par cinemático con elementos de un mismo eslabón (p2e4-p3e4)	Esta combinación de eslabones, NO puede ser un grupo de Assur.
	Elementos de par disponibles	2	2	3	3					
	Elementos de par de cada eslabón	p ₁	p ₁	p ₁	p ₁					
		p ₂	p ₂	p ₂	p ₂					
			p ₃	p ₃						

Otro ensamble posible

Pares externos	3 eslabones binarios y un terciario					Número total de elementos de par	Número de pares internos obtenidos	Número total de pares del grupo	Análisis	Conclusión
2	Eslabón	e₁	e₂	e₃	e₄			6	El número de pares totales obtenido es entero e igual a 6	Esta combinación de eslabones, puede ser un grupo de Assur. Debe ser revisado su posible esquema cinemático.
	Tipo de eslabón	b	b	t	t					
	Elementos de par disponibles	2	2	3	3	10	$(10-2)/2=4$			
	Elementos de par de cada eslabón	p_1	p_1	p_1	p_1					
	p_2	p_2	p_2	p_2						
	p_3	p_3	p_3	p_3						



El esquema cinemático arroja que la cadena cinemática cumple con todas las propiedades, por lo tanto es un grupo de Assur. Este grupo de Assur se conoce como grupo de Assur de tercera clase.

Pares externos	3 eslabones binarios y un terciario					Número total de elementos de par	Número de pares internos obtenidos	Número total de pares del grupo	Análisis	Conclusión
3	Eslabón	e₁	e₂	e₃	e₄			¿?	¡El número de pares internos obtenido no es entero!	Esta combinación de eslabones, no puede ser un grupo de Assur
	Tipo de eslabón	b	b	t	t					
	Elementos de par disponibles	2	2	3	3	10	$(10-3)/2=3,5$			
	Elementos de par de cada eslabón	p ₁	p ₁	p ₁	p ₁					
p ₂		p ₂	p ₂	p ₂						
				p ₃	p ₃					

Pares externos	3 eslabones binarios y un terciario					Número total de elementos de par	Número de pares internos obtenidos	Número total de pares del grupo	Análisis	Conclusión
4	Eslabón	e₁	e₂	e₃	e₄			7	El número total de pares difiere del número necesario para ser grupo de Assur (p_v = 6)	Esta combinación de eslabones, no puede ser un grupo de Assur
	Tipo de eslabón	b	b	t	t					
	Elementos de par disponibles	2	2	3	3	10	$(10-4)/2=3$			
	Elementos de par de cada eslabón	p ₁	p ₁	p ₁	p ₁					
p ₂		p ₂	p ₂	p ₂						
				p ₃	p ₃					

GRUPO DE ASSUR – Definición actualizada

Un grupo de Assur es un conjunto de eslabones que tiene las siguientes propiedades:

- 1) Los eslabones del grupo forman unos con otros pares cinemáticos (estos son los *pares internos*); además, no menos de dos eslabones del grupo contienen elementos de pares cinemáticos, por medio de los cuales estos eslabones pueden unirse a cuerpos rígidos, en particular a eslabones de cualquier mecanismo, que no pertenecen al grupo (estos son los *pares externos*).
- 2) En un eslabón de grupo no puede haber más de un par externo.
- 3) Un eslabón de grupo no puede ser monopar.
- 4) Cualquiera de los eslabones del grupo tiene movilidad relativa con respecto a cualquiera otro de los eslabones del grupo, con la condición de que por lo menos uno de los pares externos no está unido a un cuerpo rígido que no compone al grupo.
- 5) Si se une el grupo de eslabones, por medio de sus pares externos, a un mismo cuerpo rígido, el número de grados de libertad del grupo con respecto al cuerpo señalado, será igual a cero.
- 6) Del grupo de eslabones no se puede separar un subgrupo con un número de eslabones menor que el del grupo y que cumpliera con las condiciones señaladas arriba (cuando se separa un subgrupo de eslabones del grupo observado, los pares cinemáticos en los cuales se realiza la separación, pertenecen al subgrupo separado y se constituyen en sus pares externos).

E.E. Peysaj. Clasificación de los grupos planos de Assur, publicado en Teoría de Mecanismos y Máquinas 2007 No. 1 Tomo 5.