

## Modelo 4

### Eje cardán

A veces, los ejes de entrada y salida de una transmisión no están alineados ni son paralelos entre sí, sino que se encuentran en un ángulo obtuso. En ese caso, es necesario cambiar la dirección del movimiento del eje. Esto se consigue con una transmisión cardánica, también conocida como junta cardánica o junta cruzada.

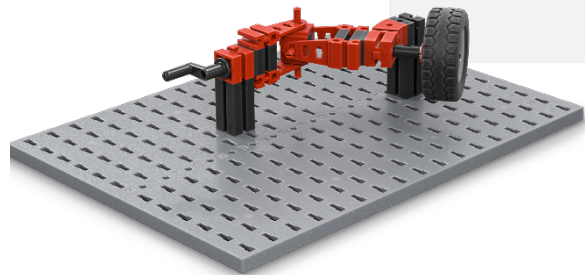
---

 Fecha

---

 Nombre

---

 Clase


## TAREA DE CONSTRUCCIÓN

Construye la articulación cardánica que se muestra en la figura 1. ¿En qué ángulo se encuentran entre sí los ejes de entrada y de salida?

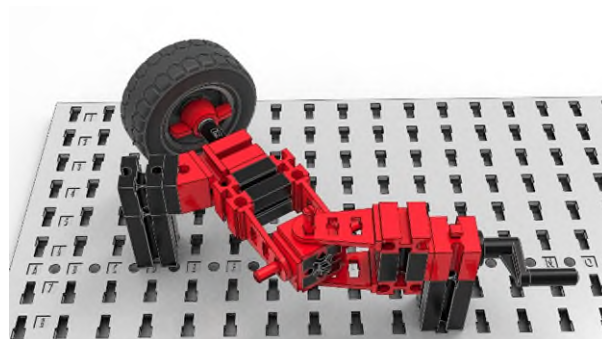


Fig. 1: Junta cardánica

Si accionas el eje de transmisión mediante la manivela, observarás que el movimiento del eje de salida no es uniforme: a veces gira más rápido y otras más lento que el eje de transmisión. Este efecto se denomina «error de cardán».

La ampliación de la articulación cardánica con dos medidores de ángulo permite medir los movimientos angulares en dos ejes. De este modo, se puede analizar con precisión la alineación de los dos ejes conectados entre sí.

## TAREA TEMÁTICA

Instrucciones para ampliar la junta cardán con una arandela angular (fig. 2 o instrucciones de montaje):

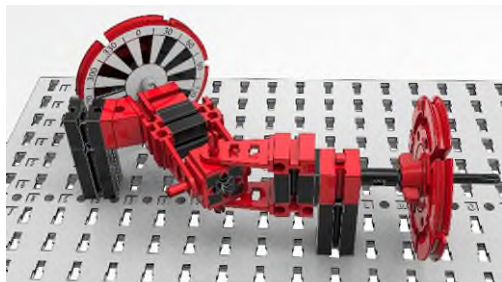


Fig. 2: Ampliación de la articulación cardánica con dos medidores de ángulo

Extensión del eje de transmisión:

- Fije un acoplamiento de retención e inserte un eje de retención 45 para prolongar el eje de transmisión.
- Añada un disco giratorio 60 con cubo plano de modo que la tuerca del cubo quede orientada hacia la junta cardán.
- Añada un segundo cojinete antes de volver a colocar la manivela de enclavamiento en el eje.

Extensión del eje de salida:

- Monte un segundo disco giratorio 60 con cubo plano de manera que la tuerca del cubo quede orientada en dirección opuesta a la junta cardán.

Complemento para una mejor legibilidad:

- Alargue el cojinete del eje de entrada y de salida con un bloque 15 sobre el que se monta una piedra angular de 60°. Esto facilita la lectura de los discos angulares.

Recorta las dos arandelas angulares (fig. 3), haz un agujero en el centro y colócalas en los dos ejes delante de los discos giratorios, de modo que queden fijadas en el eje de accionamiento entre la manivela y el disco giratorio y en el eje de salida entre el embrague de retención y el disco giratorio. También puedes fijarlos al disco giratorio con cinta adhesiva transparente.

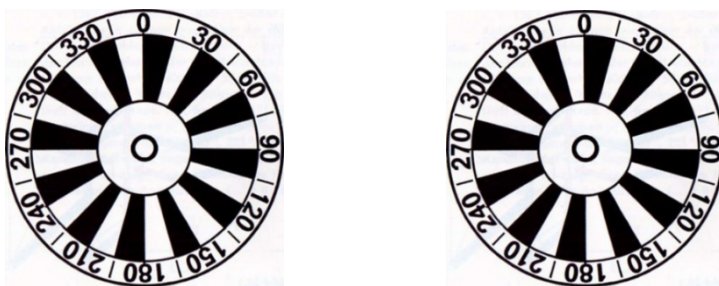
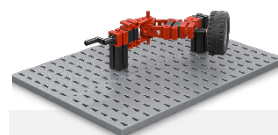


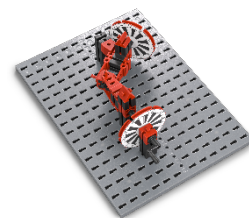
Fig. 3 Discos con graduación como medidores de ángulos



Fecha

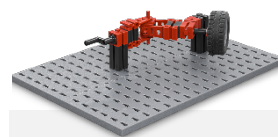
Nombre

Clase



Coloca la junta cardán en la misma posición que en la fig. 2 y alinea los dos transportadores de ángulos de manera que la punta de la escuadra roja quede «alineada» con la indicación 0°. Ahora gira la manivela en pasos de 15° desde 0° hasta 180° y anota el valor angular indicado en el segundo transportador de ángulos en el eje de salida.

Anote los resultados de la medición y la desviación respectiva del eje de salida con respecto al eje de entrada («delta») en la siguiente tabla.



\_\_\_\_\_

Fecha

\_\_\_\_\_

Nombre

\_\_\_\_\_

Clase

Ángulo de giro de la entrada	Ángulo de giro de la salida	$\Delta$	Ángulo de giro del accionamiento	Ángulo de giro de la salida	$\Delta$
0°	0°	0°	90°	90°	0°
15°			105°		
30°			120°		
45°			135°		
60°			150°		
75°			165°		
90°	90°	0°	180°	180°	0°



## TAREA EXPERIMENTAL

Como has podido ver, el error de cardán de una articulación cardánica puede ser considerable. Cuanto mayor sea el ángulo de desviación del eje, mayor será el error.

Sin embargo, es interesante observar que si conectamos dos juntas cardán en serie para formar un eje cardán de tal manera que los ejes de entrada y salida queden paralelos, los errores cardán de las dos juntas cardán se compensan entre sí. Por lo tanto, en la práctica, las juntas cardán se utilizan en transmisiones uniformes solo con desviaciones pequeñas o por pares en forma de eje cardán.

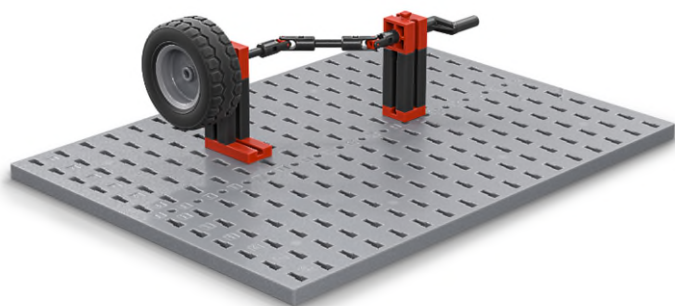


Fig. 4: Eje cardán con dos juntas cardán

La figura 4 muestra un eje cardán de este tipo. Construye uno igual y resuelve las siguientes tareas con su ayuda:

1. ¿Cuál es el ángulo máximo en el que las dos articulaciones cardán giran «correctamente»?

---



---

2. Monta los dos medidores de ángulo en el eje de entrada y en el eje de salida del eje cardán y comprueba si realmente se ha eliminado el error cardán.

---



---

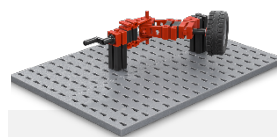
3. ¿Qué otros engranajes se te ocurren con los que se pueda conseguir un desplazamiento del eje entre la entrada y la salida equivalente al del árbol cardán?

¿Cuáles son sus ventajas o desventajas en comparación con un eje cardán?

---



---



Fecha

Nombre

Clase



3. ¿Qué otros tipos de transmisión se te ocurren con los que se pueda conseguir un desplazamiento del eje entre la transmisión y la salida equivalente al del eje cardán?  
¿Cuáles son sus ventajas o desventajas en comparación con un eje cardán?

---

---

---

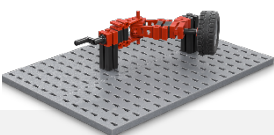
---

---

---

---

---



---

Fecha

---

Nombre

---

Clase

## Tarea adicional

Amplía el eje cardán que se muestra en la figura 4 con un motor y prueba el modelo.

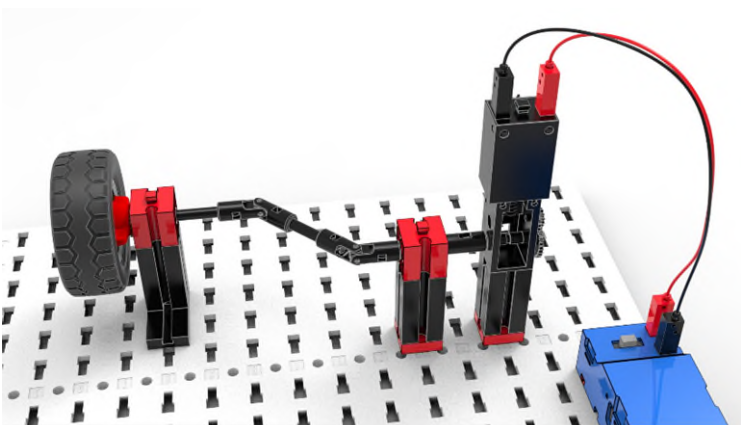


Fig. 4: Árbol cardán con motor

