

10. Mecanismos de GRASHOF.

Para completar las aplicaciones indicadas en la sección anterior, en esta sección se presenta el *criterio de Grashof*, que permite determinar los rangos de movimiento de los distintos eslabones que forman parte de un mecanismo *cuadrilátero articulado general*. Se presentan las distintas inversiones de la cadena cinemática de Grashof, haciendo especial mención de los mecanismos que sufren la *condición de punto cambio* de configuración de ensamblado, es decir el paralelogramo articulado y el mecanismo deltoideo. Seguidamente se revisan algunas aplicaciones.

Empezaremos observando qué dos formas son posibles para accionar un CUADRILÁTERO ARTICULADO, bien girando por completo uno de sus brazos, que se denominará MANIVELA, o bien balanceándolo, que se denominará BALANCIN. Se comenta el mecanismo básico de las máquinas de coser y las ruedas de afilador, el montaje ciclista-bicicleta, el cochecito de pedales y el trole ferroviario. Se comenta con aplicaciones como controlar los mecanismos que poseen punto de cambio.

10.1. Cuadrilátero Articulado General.

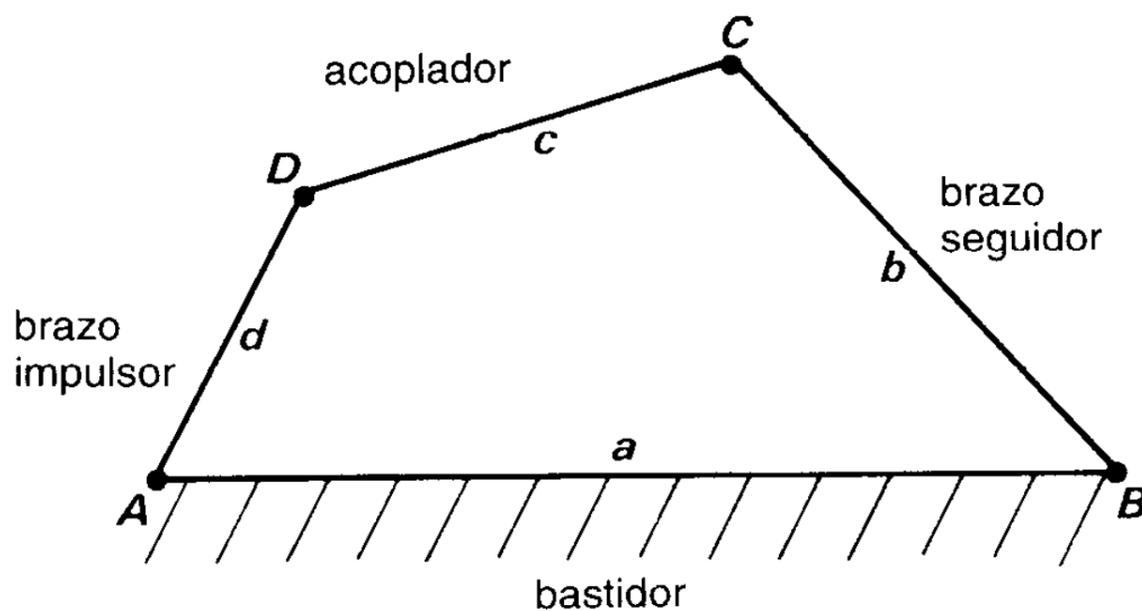


Imagen 2.244.

En las secciones anteriores sólo hemos considerado casos particulares del cuadrilátero articulado en los que al menos dos barras tenían la misma longitud. Consentimos en algunos casos que un par de lados opuestos se cruzasen, formando un montaje con diagonales articuladas, pero en mayor parte sólo se examinaban amplitudes de movimiento bastante limitadas. Necesitamos estudiar ahora las propiedades de los montajes en los que todas las barras sean de distinta longitud e investigar sus gamas y modalidades de movimiento. En las aplicaciones del cuadrilátero articulado, una de las barras es fija; tal barra recibe el nombre de eslabón marco, BASE o bastidor; véase AB en la figura 244. Las dos barras libres de girar en torno a los puntos fijos A y B se denominan brazos o MANIVELAS, mientras que la barra DC, situada frente al bastidor es el lado ACOPLADOR. Como es obvio, las características de un cuadrilátero articulado dependen de las longitudes relativas a , b , c , d de los lados y de la barra que va desempeñar el papel de bastidor. Salta a la vista que, para que el sistema pueda llegar a articularse, ninguna de las barras podrá ser mayor que la suma de las tres restantes, así que: $a < b + c + d$, $b < a + c + d$, $c < a + b + d$, $d < a + b + c$. Hay otras desigualdades de interés que no son, en cambio, tan evidentes.

10.2. Impulsor por Balancín.

Fijémonos en el mecanismo de pedal tan clásico de las máquinas de coser y las ruedas de afilador. Los puntos C y D corresponden a pivotes fijos del bastidor de la máquina; el pedal hace de manivela impulsora; el seguidor es el volante; la biela es el acoplador. En esta aplicación del cuadrilátero articulado es importante que el movimiento de vaivén de BC provoque revoluciones completas de la manivela seguidora AD alrededor de A. La observación sugiere que BC es más larga que AD; de hecho, AD es la barra más corta. Pero,

¿será necesaria esta condición? ¿Será condición suficiente? Para averiguarlo, lo mejor es construir un modelo y experimentar. Recomiendo proceder así como táctica y ayuda para pensar imaginativamente en los sistemas articulados.

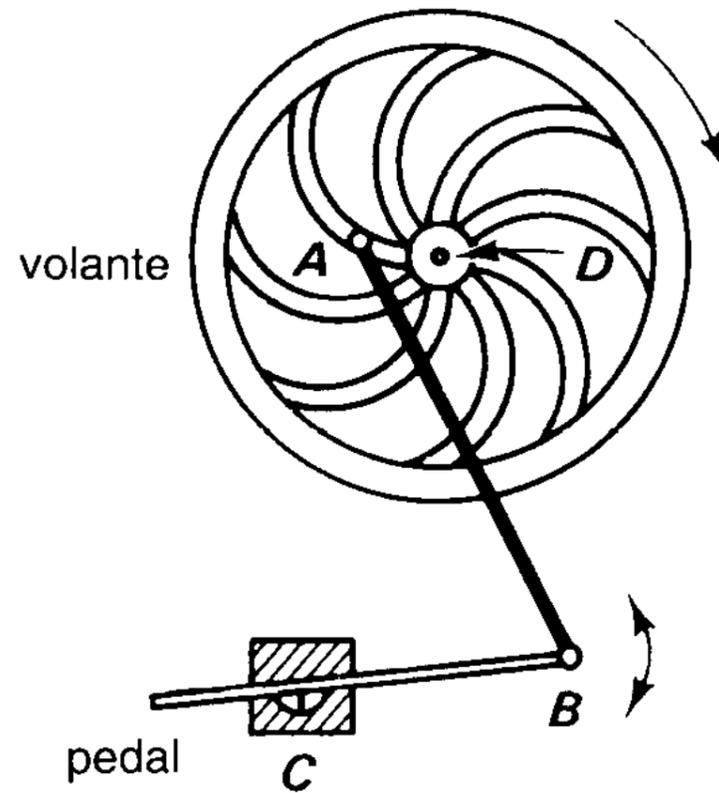


Imagen 2.245.

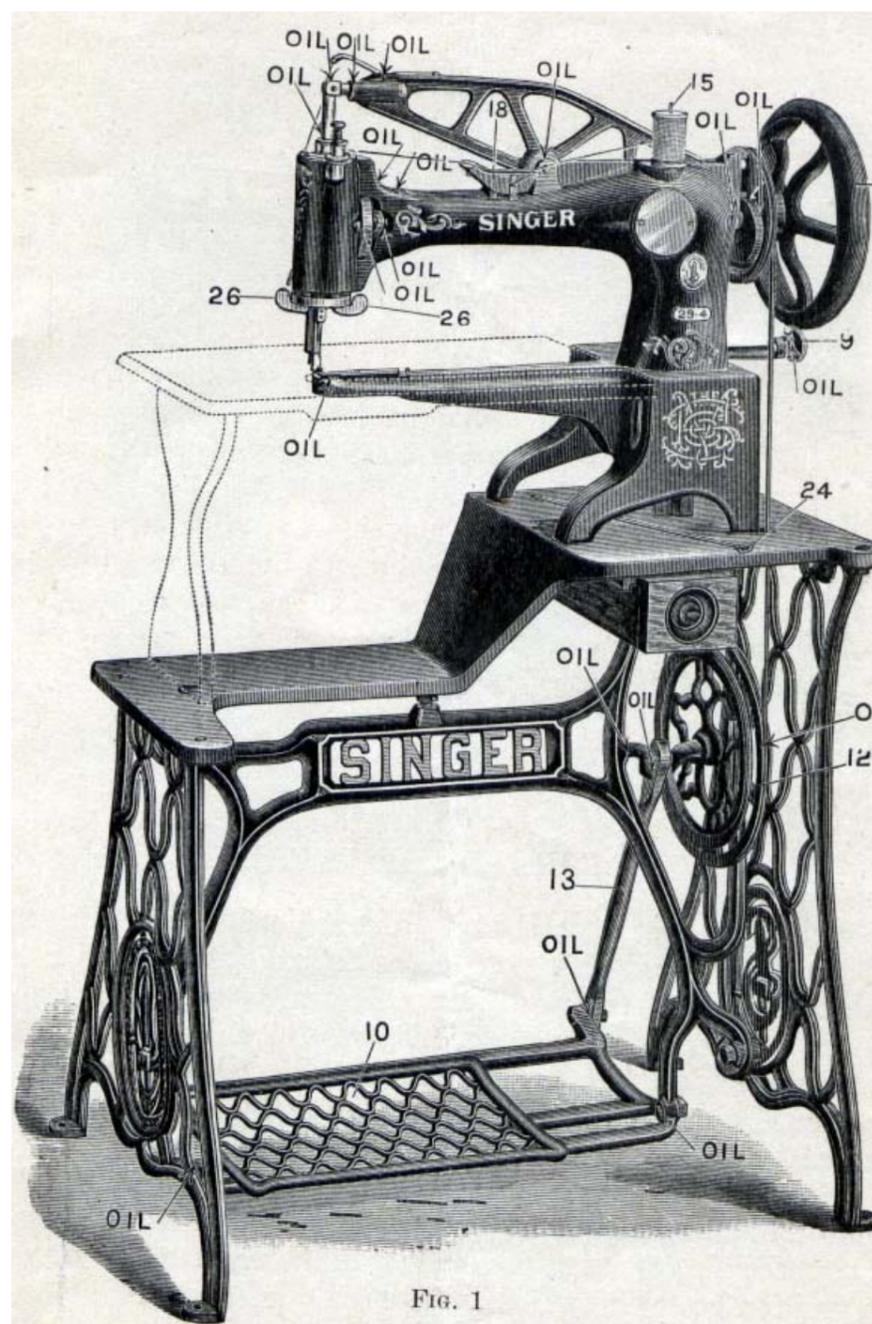


FIG. 1

Imagen 2.246.

Vemos seguidamente otras tres aplicaciones más de este montaje. Una de las más interesantes es el ciclista (Fig. 66), pues ahora el muslo del ciclista desempeña el papel de manivela impulsora; la pierna hace de barra acopladora y el sistema pedal-biela de la bicicleta es el seguidor.

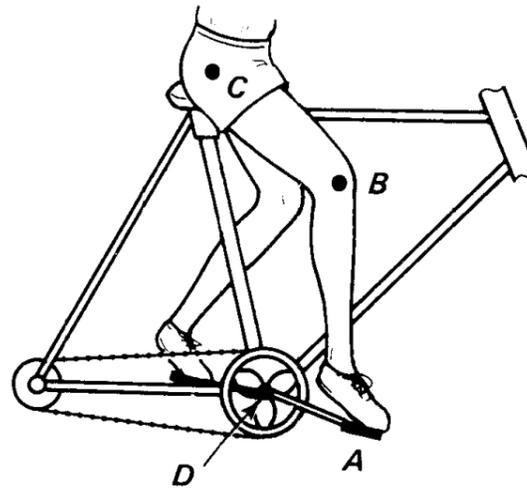


Imagen 2.247.

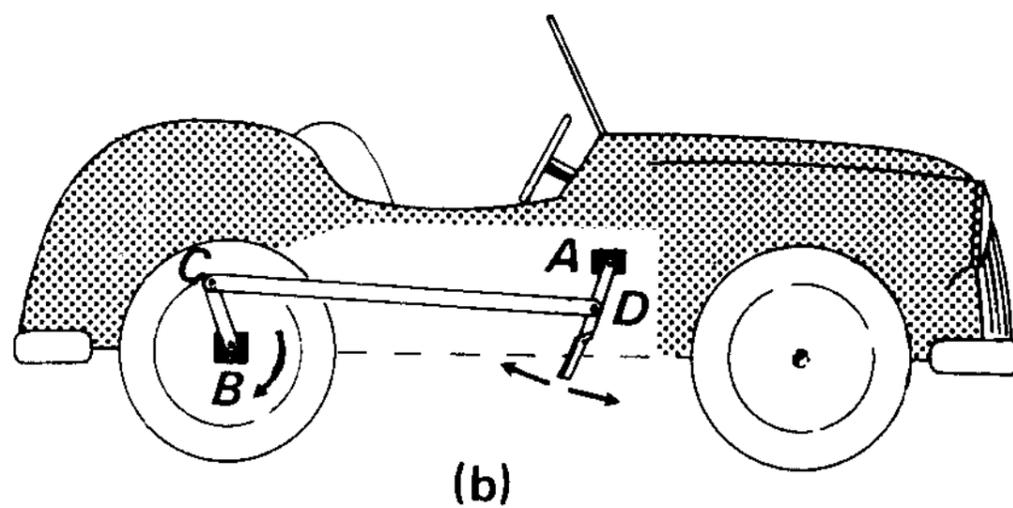


Imagen 2.248.



Imagen 2.249.

El cochecito de pedales (Fig. 248) y el trole ferroviario (que algunas películas han hecho famoso) se basan en cuadriláteros articulados similares, conocidos por mecanismos biela y manivela.

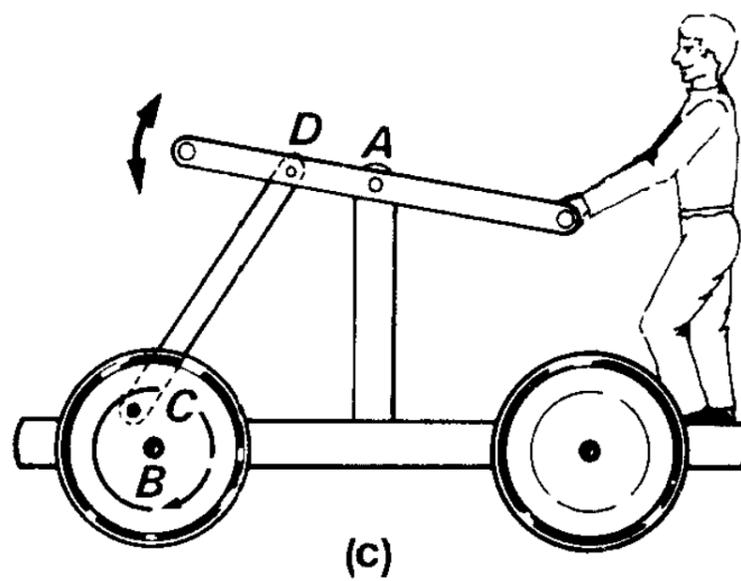


Imagen 2.250.



Imagen 2.251.