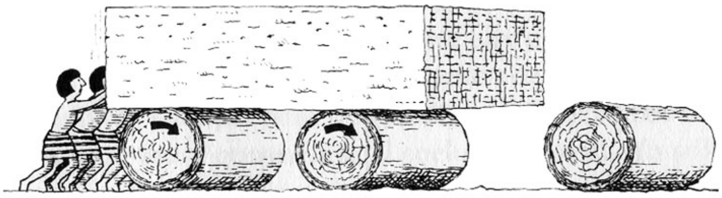
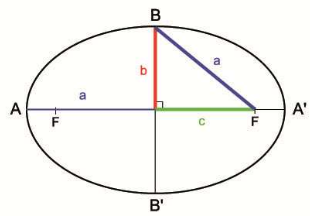
CURVAS DE ANCHURA CONSTANTE ... O CÓMO HACER AGUJEROS CUADRADOS CON UNA BROCA



Si tuviéramos que mover un objeto muy pesado de un lugar a otro, aparte de usar un vehículo con ejes y ruedas, podría resultar más efectivo situar el objeto sobre una superficie plana apoyada en sucesivos rodillos cilíndricos. Al empujar la plataforma hacia delante, los rodillos que se han dejado atrás son recogidos y colocados nuevamente al frente, tal como vemos en la figura.

Un objeto movido de esta manera no avanza dando saltos. La razón es muy simple, los rodillos tienen una sección transversal circular y el círculo es una curva cerrada con una *anchura constante*, su diámetro.

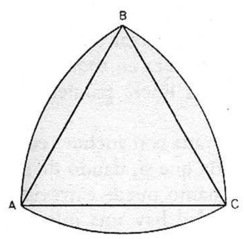
Si una curva cerrada convexa cualquiera la colocamos ente dos líneas paralelas, la distancia entre dichas líneas paralelas es la “anchura de la curva”.



Por ejemplo, una elipse **NO** tiene la misma anchura en todas sus direcciones, sus semiejes **a** y **b** tienen distinta longitud. Una plataforma que se deslizara sobre rodillos elípticos iría bamboleándose, subiendo y bajando alternativamente, al avanzar sobre ellos.

Podemos plantearnos una sencilla pregunta; ¿es el círculo la única curva cerrada que posee anchura constante?

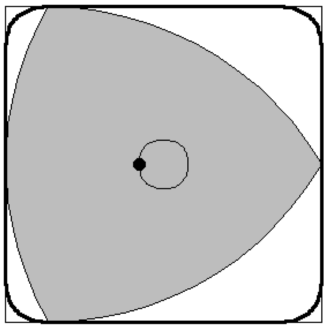
En contra de lo que muchos creen, la respuesta es **¡NO!** …. Existen infinitas curvas con anchura constante, las cuales harían deslizar una plataforma tan suavemente como sobre un rodillo cilíndrico.



Construcción de un triángulo de Reuleaux.

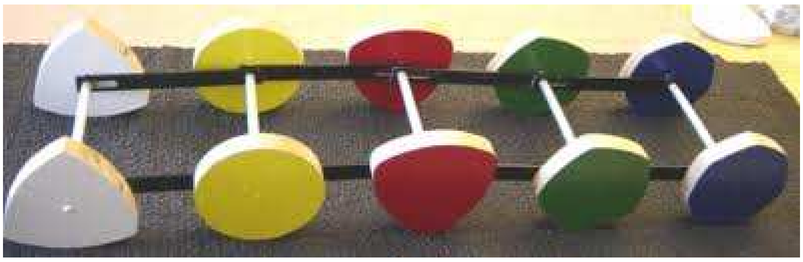
La curva no circular de anchura constante más sencilla, recibe el nombre de triángulo de Reuleaux, formada por 3 arcos de círculo, trazados haciendo centro en los 3 vértices de un triángulo equilátero y de radio igual al lado del triángulo equilátero

El triángulo de Reuleaux girará perfectamente dentro de un cuadrado, manteniendo contacto en todo momento con los cuatro lados del cuadrado, aunque el eje de giro no permanece en la misma posición, realiza un bamboleo describiendo un pequeño círculo.

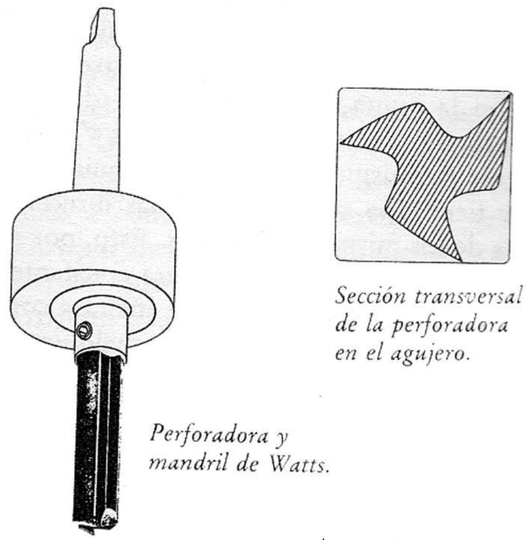


Conforme va girando, cada vértice sigue una trayectoria casi cuadrada, sólo en las esquinas hay una pequeña deformación curva.

Se pueden construir ruedas con curvas de anchura constante y unirlas mediante un eje situado cerca del centro de la curva. Al colocar una plataforma encima podemos sorprender a todo el mundo viendo cómo la plataforma superior se desliza suavemente, *mientras que los ejes de las ruedas realizan un pequeño bamboleo*.



En 1.914 Harry James Watts ideó una perforadora rotativa basada en el triángulo de Reuleaux, la cual permite realizar agujeros cuadrados.

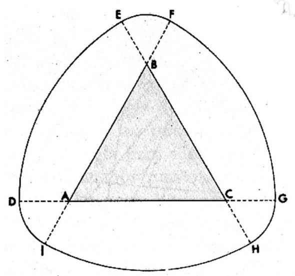


Sección transversal de la perforadora en el agujero.

Perforadora y mandril de Watts.

Como puede verse, la perforadora de Watts es un triángulo de Reuleaux hecho cóncavo en tres puntos para dotarle de filos cortantes y aliviaderos. Puesto que el centro de la perforadora se bambolea según gira, es necesario dejar un margen para ese movimiento excéntrico.

Otra variante de la curva de Reuleaux viene indicada en la figura de la derecha.



Se pueden conseguir otras curvas de anchura constante partiendo de *polígonos regulares con un número impar de lados*.

Por ejemplo, las monedas inglesas de 20 y 50 peniques, son heptágonos regulares redondeados. El perfil de estas monedas son curvas con anchura constante. Dos pilas de monedas de 50 peniques colocadas como rodillos permitirían avanzar suavemente cualquier carga situada sobre ellos.

Dichas monedas, en contra de lo que podríamos pensar, deslizan sin problema alguno en las máquinas automáticas sin atascarse, al igual como las monedas circulares.

Las antiguas monedas españolas de 500 ptas, aunque de perfil circular, llevaban inscritos heptágonos regulares curvos en sus dos caras.

En los clásicos proyectores de cine, el mecanismo de obturación se hace mediante un triángulo de Reuleaux que gira alrededor de uno de sus vértices. La pantalla de obturación está apoyada en dicho triángulo.

Matemáticamente, en *todas las curvas de anchura constante*, la relación entre el perímetro y su anchura "**a**", es siempre igual a π, al igual como en el círculo.

Así pues, las curvas de anchura constante, aparte de sorprendernos, nos permiten obtener una gran variedad de aplicaciones en mecanismos industriales, como los árboles de levas, motores circulares, brocas, etc.

Un curioso ejemplo de cómo el libro de la Naturaleza está escrito en lenguaje geométrico, como afirmaba Galileo.