► 5. Deslizadores y animaciones

► 5.5 Mecanismo

DISEÑO DE LA ACTIVIDAD

Objetivos

Con GeoGebra no sólo podemos crear construcciones geométricas que hagan la función de modelos matemáticos, sino también construcciones geométricas que hagan la función de simulaciones físicas. Los deslizadores y la animación automática nos permiten simular el paso del tiempo.

En efecto, en muchas ocasiones es posible crear modelos de la estructura básica que permite a un mecanismo cumplir con el fin para el que fue diseñado. Estas construcciones son particularmente notables por mostrar el uso que se hace de las propiedades geométricas para conseguir un objetivo funcional. A su vez, el estudio de esas propiedades resulta para muchos alumnos más atractivo si aparecen relacionadas con un propósito específico y conocido.

En esta actividad mostraremos un ejemplo. Se trata del esquema de funcionamiento de un mecanismo de barras, un triángulo de base variable. Este mecanismo se usa en la práctica en algunos tipos de gatos elevadores, balancines, puertas levadizas y otras construcciones mecánicas.

USO DE GEOGEBRA

Herramientas y comandos

Usaremos las siguientes herramientas:

A	Punto		Intersección		Centro
	Recta		Segmento		Semirrecta
	Circunferencia-radio		Lugar	ABC	Texto

Recordemos que los objetos creados por las herramientas con fondo verde son desplazables (a no ser que su definición se base en puntos que no sean libres).

Construcción paso a paso

Antes de empezar, puede ser buena idea echar un vistazo al "Ejemplo de construcción" que se encuentra en esta página. Incluso podemos ayudarnos de la **Barra de Navegación** para realizar un rápido recorrido por los pasos.

Preparación

No
No
Desactiva

Primero crearemos cuatro deslizadores, uno para el tiempo (t) y tres para las distintas medidas (a, b y k).

Etapa 1

- Entrada:

  t = 0.5

  6 (se le asignará automáticamente la letra a)

  4 (se le asignará automáticamente la letra b)

  k = 1

  k' = b + k

- Hacemos visibles los cuatro objetos anteriores (deslizadores), en la ventana de Propiedades los fijamos (pestaña Deslizador) y escribimos los siguientes valores para cada uno:

  t variará en [0, 1] con incremento 0.001
  a variará en [0, 6] con incremento 0.1
  b variará en [0, 8] con incremento 0.1
  k variará en [0, 2] con incremento 0.1

Crearemos un punto A y una recta horizontal que pase por él. Colocaremos un punto C en esa recta. Después, llevaremos las medidas de los deslizadores para crear el triángulo de base variable.

Etapa 2

- Entrada:

  (0,0) (se creará el punto A)

  A + (1, 0) (se creará el punto B)

- Con la herramienta **Recta** trazamos la recta que pasa por A y B.
- Con la herramienta **Punto** colocamos un nuevo punto (C) en la recta anterior.
- Con la herramienta **Circunferencia-radio** trazamos una circunferencia de centro A y radio "a", y otra circunferencia de centro C y radio "b".
- Marcamos uno de los puntos de intersección (D) de las dos circunferencias.
- Con la herramienta **Segmento** trazamos los segmentos que harán de barras articuladas: AC, AD y CD.

Ocultamos las circunferencias y mejoramos el estilo de los tres segmentos, para resaltarlos. Al mover el punto C, nos damos cuenta que más allá de ciertos valores el triángulo desaparece. Observando con más detalle, llegamos fácilmente a la conclusión de que el triángulo sólo existe cuando la distancia de C a A es como mínimo a-b y como máximo a+b.

Para evitar la desaparición del triángulo, redefinimos C para situarlo en esa zona de existencia.

Etapa 3

- Entrada:

  E = A + (a + b, 0)

  F = A + (a - b, 0)

  C = E + (F - E) t

Alargamos (de forma controlada por el deslizador k) una de las barras y activamos el rastro del extremo de esa barra.

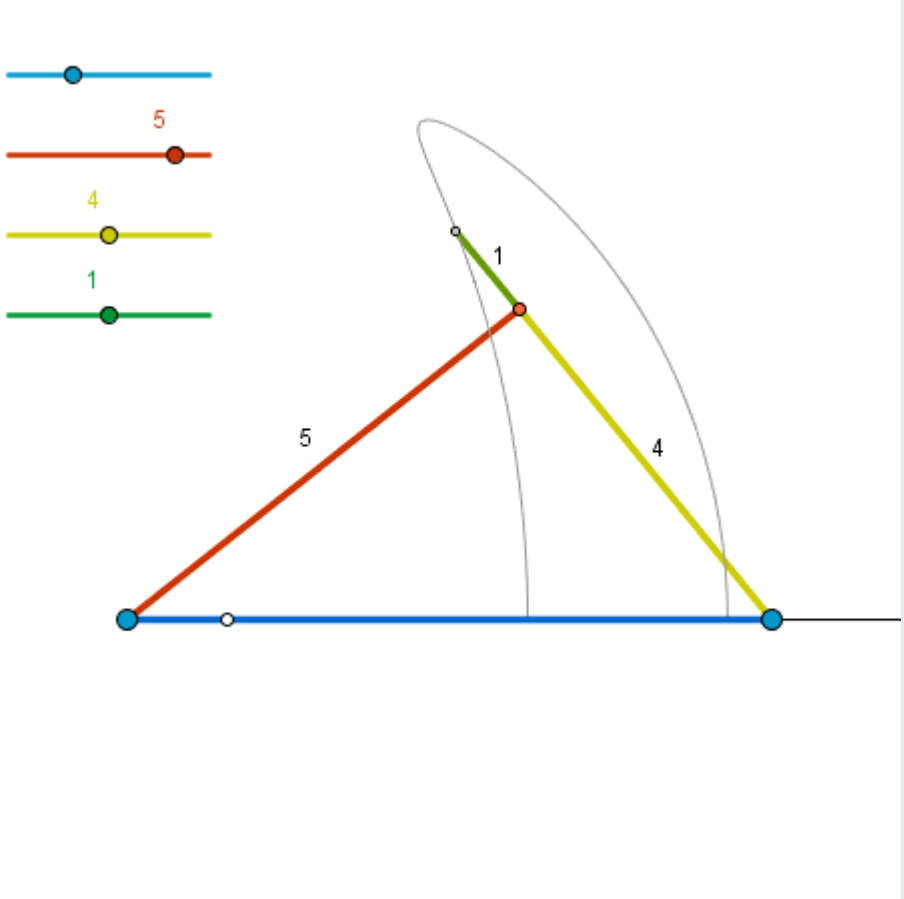
Etapa 4

- Con la herramienta **Semirrecta** trazamos la semirrecta de origen C que pasa por D.
- Con la herramienta **Circunferencia-radio** trazamos una circunferencia de centro C y radio k'.
- Con la herramienta **Intersección** creamos el punto de corte de la semirrecta con la circunferencia y activamos su rastro (clic derecho sobre ese punto).
- Animamos el deslizador t (clic derecho).

Por último, como siempre, intentamos mejorar en lo posible la estética de la construcción.

Ejemplo de construcción

Mecanismo



Clic en esta imagen abre la construcción de GeoGebra

Propuesta de construcción

Realizar una construcción similar con otro mecanismo, como por ejemplo el limpiaparabrisas de un coche (un segmento controlado por un punto que recorre un arco de circunferencia).

Comentarios

En el ejemplo de construcción hemos cambiado el rastro por el lugar geométrico. Para ello, trazamos el segmento EF, colocamos un nuevo punto semilibre (C') en ese segmento y volvemos a construir el triángulo basándonos en C' en vez de en C. Una vez realizado, basta usar la herramienta **Lugar** para obtener el lugar geométrico que recorre el extremo de la barra cuando C' recorre el segmento EF.

También hemos colocado textos con la medida de cada segmento, posicionados en sus puntos medios.

Investigación:

- Existen multitud de mecanismos cuyo esquema de funcionamiento corresponde a un modelo geométrico. En muchas ocasiones, son suficientemente sencillos para poder proponerlos para su análisis: osciladores, grúas, excavadoras, prensas, motores, frenos, pinzas, tijeras, ruedas, copiadoras, escobillas... También podemos proponer la propia búsqueda de estos mecanismos como una excelente y atractiva actividad abierta.