

Actividad 1. Estudio geométrico de un sistema de ecuaciones dependiente de un parámetro

Estudiar la posición relativa de los siguientes planos en función del valor de a:

$$\begin{cases} x+a y+3z=2 \\ x+y-z=1 \\ 2x+3y+a z=3 \end{cases}$$

Empezaremos usando CAS:

Determinante[{{1,k,3},{1,1,-1},{2,3,k}}] Nos da como resultado $(-k^2) - k + 6$

Resolvemos $(-k^2) - k + 6=0$ Nos da como resultado $\{k = (-3), k = 2\}$

Para representarlo en 3D:

Crear el deslizador a.

Representar los planos y observar su posición relativa.

Se observa mejor si se crean las rectas intersección de los planos a pares.

También se puede estudiar la distancia entre las rectas creadas.

Actividad 2. Poliedros

Nota: Para esta actividad es conveniente desactivar el etiquetado automático:

Opciones/ Etiquetado/ <Ningún objeto nuevo

a) Crear el deslizador a, que esté definido de 0 hasta 1

b) Crea alguno de los siguiente poliedros:

- Tetraedro, octaedro o icosaedro. Primero hay que crear un triángulo equilátero, o al menos 2 puntos.
- Cubo. Primero hay que crear un cuadrado, o al menos 2 puntos.
- Dodecaedro. Primero hay que crear un pentágono, o al menos 2 puntos.

c) Crea un prisma o una pirámide. Primero hay que crear un polígono (no necesariamente regular) que será la base.

d) Pulsando sobre todos los objetos excepto el deslizador, hacerlos no visibles.

e) Escribir en la barra de entrada: Desarrollo[<Poliedro>, a], donde a es el deslizador definido en el apartado a) y <Poliedro> será el nombre del poliedro que se haya construido

Nota: En el caso de tetraedro, octaedro o icosaedro; seguramente sea “e”; en el caso del cubo será “f” y en el caso del dodecaedro será “g”

f) Disfrutar desarrollando los poliedros.

Actividad 2 bis. Poliedros estrellados

A partir de alguno de los poliedros construidos en la actividad 2 vamos a crear el poliedro estrellado correspondiente.

Nota: Previamente es recomendable cambiar el color de nuestro poliedros

a) Crear el deslizador zz

b) Utilizando repetidamente la herramienta  Pirámide hay que ir pulsando sobre cada una de las caras de nuestro poliedro y cuando la herramienta nos pida la altura deberemos escribir zz.

Actividad 3. Generación de cónicas

Crear un cono o un cono infinito y cortarlo con un plano. Pulsar con botón derecho sobre el plano y activar “Representación 2D de b”, donde b es el nombre del plano. Esto creará una nueva vista gráfica donde aparecerá el corte del plano con el cono.

Notas: Es una cónica y podremos aplicarle los comandos de cónicas. Es conveniente que el plano esté definido de modo que podamos modificarlo para visualizar las distintas cónicas generadas.

Actividad 3 bis. Generación de cortes

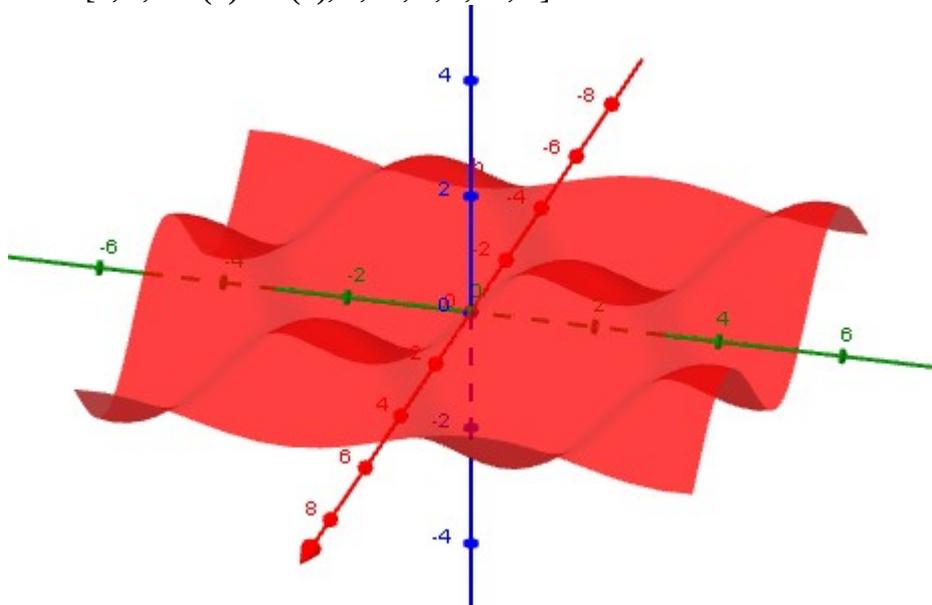
Podemos crear un cilindro, esfera o poliedro y utilizar el mismo procedimiento que en la actividad 3 para estudiar los distintos cortes con un plano.

Nota: De momento el corte sólo puede ser con un plano

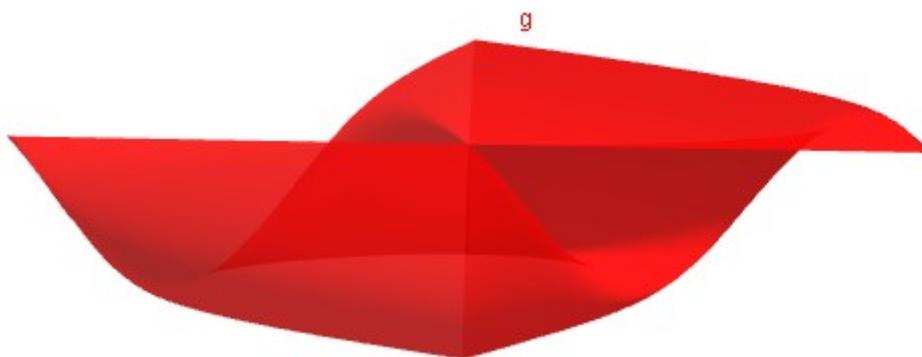
Actividad 4. Superficies

Crear una superficie utilizando 3 expresiones en dos variables (no se puede usar los nombre de variable x, y, z..).

Ejemplo: Superficie[u, v, cos(u) sen(v), u, -5, 5, v, -5, 5]



Ejemplo: Superficie[sen(t) u, t sen(u), cos(t), t, 0, 2 π, u, -π, π]



Actividad 5. Superficies de revolución

Para crear una superficie de revolución podemos hacerlo parametrizándolo:

Ejemplo: Para crear un toro necesitamos el radio r de la sección y el radio R de la circunferencia a través de la que se revoluciona.

Superficie $[(R+r \cos(u)) \cos(v), (R+r \cos(u)) \sin(v), r \sin(u), u, 0, 2\pi, u, 0, 2\pi]$

Actividad 5 bis. Superficies de revolución

Si queremos crear una superficie de revolución de la que desconozcamos la parametrización, sólo hay que seguir los siguientes pasos:

- Crear un deslizador α de 0 a 2π
- Crear una curva o superficie, haciéndola visible en la vista 3D y activar el rastro
- Revolucionar el objeto anterior alrededor de una recta utilizando la herramienta “Rotación axial”

Actividad 6. Curvas en 3D

Crear una curva utilizando 3 expresiones en una variable (no se puede usar los nombre de variable $x, y, z..$).

Curva[expresiónX(t),expresiónY(t),expresiónZ(t), t, t_mínimo, t_máximo]

Actividad 6 bis. Curvas en 3D. Hélice

Podemos crear una hélice con su parametrización:

Curva[$\cos(t), \sin(t), t/2, t, 0, 2\pi$]

Esta hélice gira alrededor de un cilindro de radio 1 y eje el eje Z.