

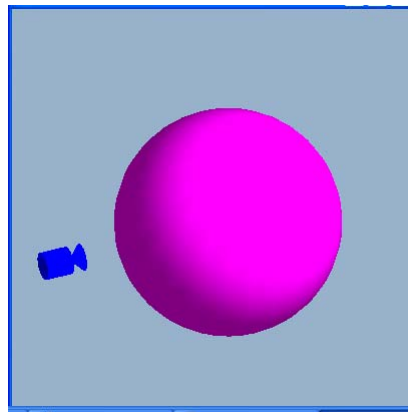
**INFORMÁTICA GRÁFICA**  
**Grado en Informática**  
**Curso 2013-2014**

**PRÁCTICA 3. Versión 1.0. Fecha límite: Por determinar.**

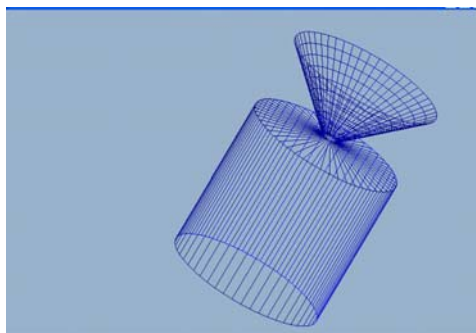
El objetivo de esta práctica es definir objetos de la escena mediante mallas, y establecer entre ellos movimientos relativos. Recuerda que, según se ha explicado, para implementar mallas debes tener definidas, al menos, las siguientes clases:

- **PuntoVector3D**, cuyos objetos son puntos/vectores en tres dimensiones.
- **Cara**, cuyos objetos contienen información del número de vértices que forman la cara, así como de los índices de los vértices y normales que la forman, esto último mediante un array dinámico de elementos de la clase **VerticeNormal**
- **VerticeNormal**, cuyos objetos son pares de la forma (índice de vértice, índice de normal para ese vértice)
- **Malla**, cuyos objetos contienen información del número de vértices, número de normales y número de caras, junto con los respectivos arrays dinámicos de vértices, de normales y de caras.

La práctica tiene varias partes. En la primera hay que definir un sistema formado por un planeta y un satélite artificial que gira a su alrededor. El sistema tiene un aspecto como el siguiente:



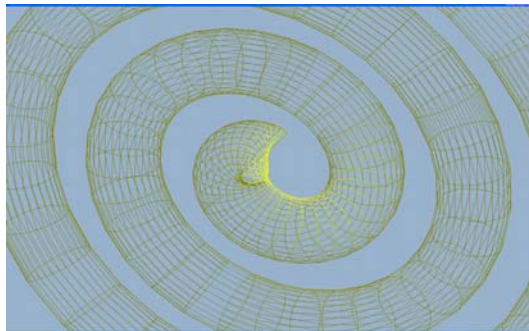
El diseño del satélite artificial se aprecia mejor en esta imagen de su malla:



La malla del satélite empieza en un polígono regular inferior que tiene  $nP$  lados y radio  $r$ . Sobre estos lados se alzan  $nP$  rectángulos que terminan en otro polígono regular de  $nP$  lados. Esto forma su parte cilíndrica. Otros  $nP$  rectángulos se alzan levemente para converger en un “punto” central, donde nace la antena, formada por  $nQ$  capas de sucesivos polígonos regulares de  $nP$  lados, que van creciendo hasta alcanzar el radio  $r$  del cilindro, unidos cada uno de ellos con el anterior mediante rectángulos. Construye la malla a base de definir sucesivas capas del satélite: una para la parte cilíndrica, otra para la parte levemente ascendente, y  $nQ$  capas más, para la antena.

El planeta malva se construye usando la librería `gl u`, tal como se ha explicado en clase. Tienes que programar movimientos, mediante teclado. Por un lado, el planeta rota y tiene sus polos arriba y abajo de la pantalla. Además, tiene movimiento de traslación; de momento lo puedes mover de manera que de vueltas alrededor del origen. Por otro lado, el satélite artificial se mueve alrededor del ecuador del planeta, con un movimiento de rotación contrario al de este. Esto completa la primera parte de la práctica.

En la segunda parte hay que definir la malla de lo que se llama un círculo espiral, que descansa sobre el plano  $xz$ . Su aspecto aparece aquí, donde se ha girado levemente para mostrarla mejor:



Para construir esta malla deberás tener en cuenta lo siguiente:

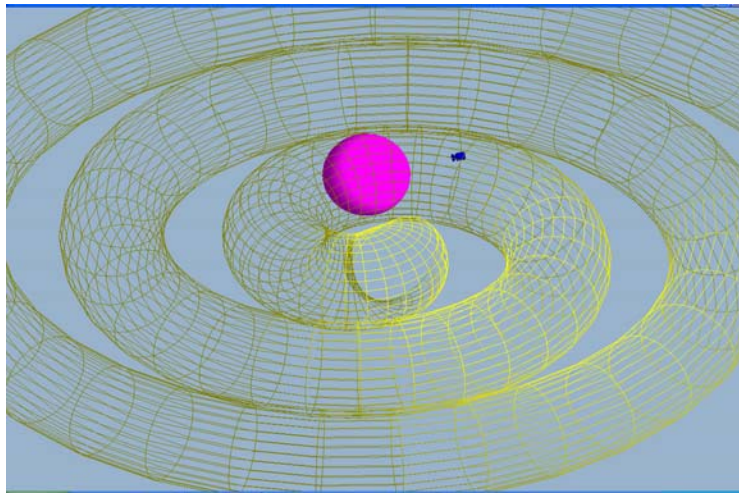
- El círculo espiral se obtiene por extrusión de una circunferencia sobre el plano  $xy$ , siguiendo la curva de la espiral cuyas ecuaciones paramétricas son:

$$\begin{aligned}x(t) &= \cos(t) + t \cdot \sin(t) \\ y(t) &= 0 \\ z(t) &= \sin(t) - t \cdot \cos(t)\end{aligned}$$

- La clase `CírculoEspiral` hereda de la clase `Malla` y define la espiral por extrusión. Los atributos de esta clase son los siguientes:  $nP$ , para el número de lados del polígono que aproxima el tubo en espiral;  $nQ$ , para el número de capas que forman el tubo en espiral; y  $r$ , para el radio del tubo.
- Para extrudir el círculo espiral debes usar la técnica del marco de Frenet explicada en clase, y mover el polígono que aproxima la circunferencia, a lo largo de las sucesivas posiciones de la curva.

Para acabar la práctica, haz que el sistema formado por el planeta malva y el satélite artificial se mueva por la trayectoria definida por el círculo espiral. Observa que sólo

tendrás que hacer que el planeta se mueva por la curva citada, pues entonces el satélite se moverá alrededor de él:



Para acabar, recuerda que tienes que calcular normales usando el método de Newell.

Es opcional: (1) que las caras que forman las mallas del satélite y el círculo espiral sean triángulos en lugar de cuadriláteros; (2) diseñar paneles solares para el satélite artificial; y (3) que los paneles giren según se mueva el satélite.

