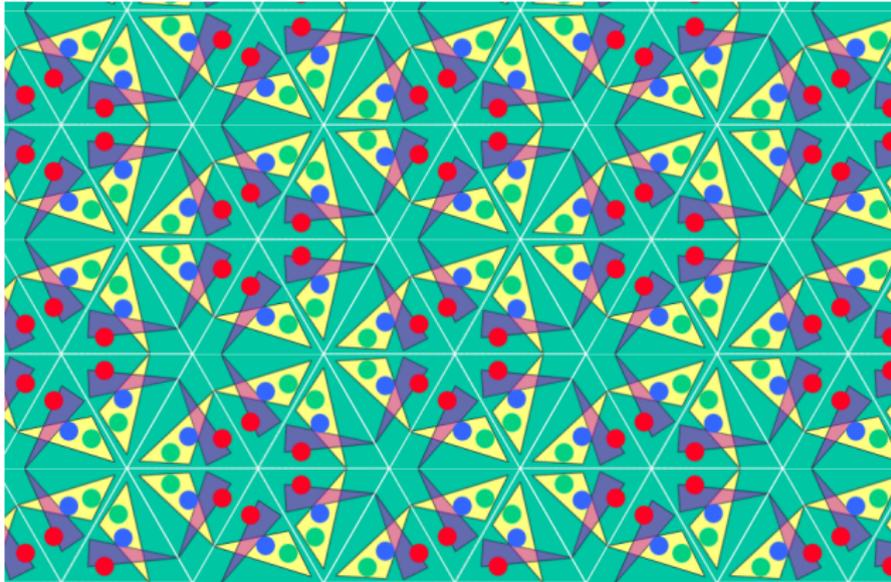


Las TIC en la Educación

UAM-Cuajimalpa



Las TIC en la Educación UAM-Cuajimalpa

José Luis Abreu León

9 de noviembre de 2015

Esta presentación puede encontrarse en:
http://arquimedes.matem.unam.mx/CONFERENCIAS/2015/UAM_Cuajimalpa/

Organización de la presentación

- Experiencias con las TIC en la Educación.
- Proyectos desarrollados recientemente.
- Algunos ejemplos de recursos educativos interactivos.
- ¿Qué hemos aprendido?

Experiencias con las TIC en la Educación

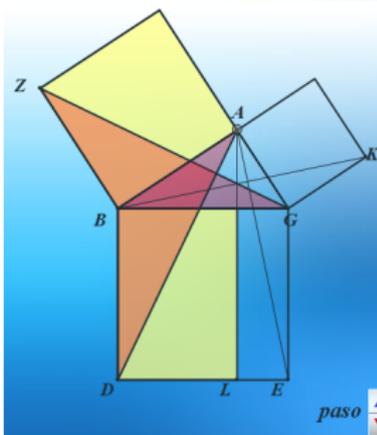
- Etapa inicial (1985-1988)
 - Ilustraciones interactivas
 - Simulaciones
 - MP, Calcula y Cónicas
- Primera etapa en España (1989-1995)
 - Electra
 - Diluz
 - Entornos Lingüísticos
- Aventura en México: VitalSoft (1995-1996)
- Segunda etapa en España (1997-2006)
 - Proyecto Descartes
 - Proyecto MALTED
- El ILCE - Proyecto Telesecundaria (2006-2009)
- El Instituto de Matemáticas (2010-2015)

Algunos proyectos desarrollados recientemente

- Lecciones de Matemáticas, Bachillerato UNAM (2009-2011)
<http://descartes.matem.unam.mx/recursos/Bachillerato/DGEE.DGTIC/>
- Descartes para dispositivos móviles (2011-2015)
- UDIES: Unidades Didácticas Interactivas Ejemplares (2012)
<http://arquimedes.matem.unam.mx/CONFERENCIAS/EJEMPLOS/00.udies/>
- 100 UDD de Matemáticas y Física para Universidad (2013)
http://arquimedes.matem.unam.mx/lite/2013/1.1_Un100/indice.html
- Proyecto ReFIP (Universidad de Chile) (2013-2014)
<http://arquimedes.matem.unam.mx/chile/>
- Estándares de Matemáticas, Bachillerato UNAM (2013-2015)
- Construcciones Geométricas (2014-2015)
<http://arquimedes.matem.unam.mx/CONFERENCIAS/EJEMPLOS/ConGeo/>
- UDD para la UnADM y UAM-Cuajimalpa (2015)
- Aprende.Mx: UDD para 5º y 6º de Primaria (2015-2016)
<http://descartes.matem.unam.mx/recursos/Primaria/AprendeMxUNAM/>

Ejemplos: Teoremas

Teorema de Pitágoras. Demostración de:
Euclides, *Los Elementos*, Libro I, Proposición 47.



Construimos cuadrados sobre los catetos y sobre la hipotenusa, todos exteriores al triángulo.

Damos nombres a algunos puntos de la figura y trazamos los segmentos ZG y $AL \perp BG$.

El área del triángulo ZBG es la mitad de a^2 porque su base ZB y su altura BA son ambas iguales a a .

Los triángulos ZBG y ABD son congruentes porque $\sphericalangle ZBG = \sphericalangle ABD$ y tienen lados adyacentes iguales: $ZB = AB = a$ y $BG = BD = c$.

Así que el área de $\triangle ABD$ es igual a la del $\triangle ZBG$ y por tanto $BD \cdot DL = a^2$.

Continuar

http://arquimedes.matem.unam.mx/lite/2013/1.1_Un100/_Un_001_AreaDeUnTriangulo/

Ejemplos: Visualización geométrica



http://arquimedes.matem.unam.mx/lite/2013/1.1_Un100/_Un_003_IntroduccionALaGeometriaAnalitica/

Ejemplos: Simulación aleatoria

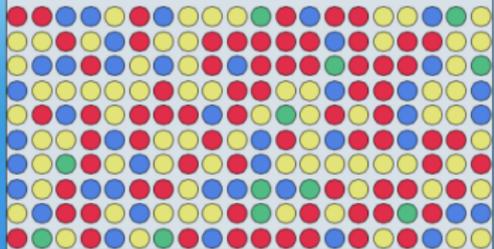
Probabilidad

Instrucciones



Otro caso

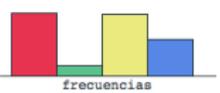
Reiniciar



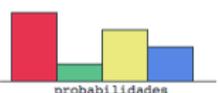
Extraer **a la vez**

Extracciones: 200

decim	frec.	prob.
	rojas:	0.365 0.400
	verdes:	0.060 0.100
	amarillas:	0.360 0.300
	azules:	0.215 0.200



frecuencias



probabilidades

http://arquimedes.matem.unam.mx/lite/2013/1.1_Un100/_Un_008_Probabilidad/

Ejemplos: Simulación aleatoria

Estadística: Población y muestra - Cierre Matemáticas

Configurar Población

PROPIEDADES DE LA POBLACIÓN
Tamaño: 250 Media: 126.0
Desviación estandar: 2.8

CONFIGURACIÓN DE LA MUESTRA
sin sesgo Tamaño: 50

Otra muestra

PROPIEDADES DE LA MUESTRA
Tamaño: 50 Media: 125.9
Desviación estandar: 3.1

POBLACIÓN

altura (cm)

MUESTRA

Gráfico y media de la población no

altura (cm)

Borrar rastro

Elige la población, modifica su desviación estándar y crea muestras de varios tamaños, con y sin sesgo

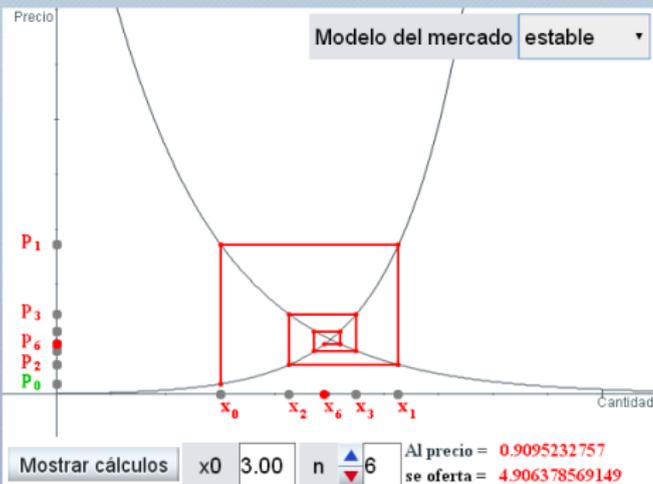
←MotivaciónInicioDesarrolloCierrei→

Ejemplos: Modelación matemática

Evolución del mercado

Un **mercado** teórico de **competencia perfecta** es aquel donde el ajuste de precios y de la producción se realiza sólo por la interacción de la oferta y la demanda sin que ningún agente de los que intervienen puedan manipular estos elementos. En este mercado teórico puede formularse un modelo económico basado en los siguientes postulados:

- 1) Cuando al precio actual la demanda supera a la oferta (exceso de demanda) el precio tiende a subir y viceversa, cuando la oferta supera a la demanda (exceso de oferta) el precio tiende a disminuir.
- 2) Un aumento de precio tiende a aumentar la oferta y disminuir la demanda. Y una disminución de precio disminuye la oferta y aumenta la demanda.
- 3) El precio tiende al nivel en el que la oferta y la demanda se igualan, tienden al denominado punto de equilibrio.



http://arquimedes.matem.unam.mx/lite/2013/1.1_Un100/_Un_048_LeyOfertaDemanda/



Aplicaciones en el plano y en el espacio

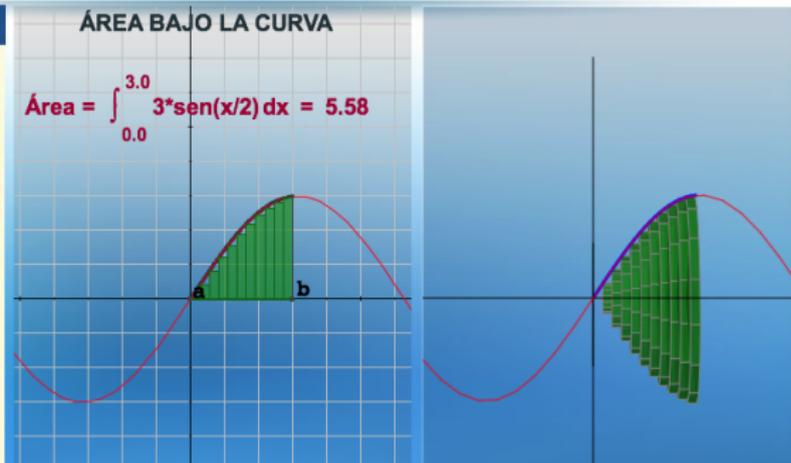
Integral definida

El cálculo del área de una región plana y un volumen de revolución, son límites de las sumas de Riemann, que se convierten en integrales y se solucionan, usando el teorema fundamental del cálculo.

En esta escena, puedes ver dos de las aplicaciones de la integral definida. Cambia, si lo deseas, la función y alguno de sus parámetros.

ÁREA BAJO LA CURVA

$$\text{Área} = \int_{0.0}^{3.0} 3 \cdot \text{sen}(x/2) \, dx = 5.58$$



f(x)= 3*sen(x/2)

n

11

a

0.01

b

3.00



Motivación

Inicio

Desarrollo

Cierre



Ejemplos: Geometría avanzada

Las geodésicas en el disco de Poincaré



¿Dibujar las tangentes? No ▾

Disco de Poincaré
 $x^2 + y^2 < 1$

Métrica
$$ds^2 = \frac{dx^2 + dy^2}{(1 - x^2 - y^2)^2}$$

Geodésicas
Diámetros y arcos de circunferencia ortogonales a la frontera

http://arquimedes.matem.unam.mx/lite/2013/1.1_Un100/_Un_017_DiscoDePoincare/

Ejemplos: El Sistema Planetario

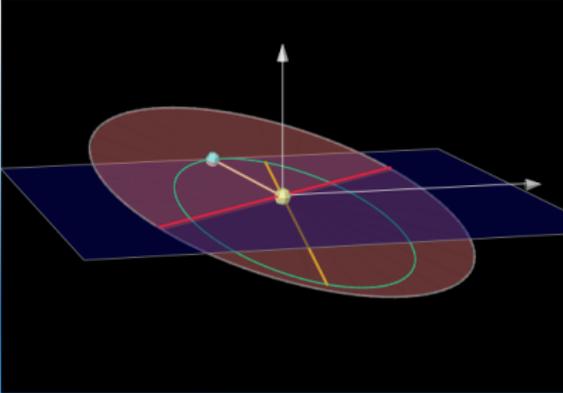
El Sistema planetario 2: Órbitas elípticas - Inicio Física

Órbitas elípticas en el espacio ?

Parámetros de Kepler para órbitas elípticas

El sistema de coordenadas

Excentricidad: e	<input type="text" value="0.4"/>
Semieje mayor: sm	<input type="text" value="1"/>
Afelio: af	<input type="text" value="1.4"/>
Perihelio: pe	<input type="text" value="0.6"/>
Inclinación: teta	<input type="text" value="20"/>
Nodo ascendente: fi	<input type="text" value="40"/>
Argumento de periapsis: psi	<input type="text" value="50"/>
Anomalía verdadera: av	<input type="text" value="45"/>



<input type="button" value="▲ De perfil"/>	<input type="button" value="Plano de la Órbita"/>	<input type="button" value="Órbita"/>	<input type="button" value="Ejes x, z"/>	<input type="button" value="▲"/>
<input type="button" value="▼ Vertical"/>	<input type="button" value="Plano de la Eclíptica"/>	<input type="button" value="Periapsis"/>	<input type="button" value="Info"/>	<input type="button" value="▼"/>

← Motivación Inicio Desarrollo Cierre ⓘ →

http://arquimedes.matem.unam.mx/lite/2013/1.1_Un100/_Un_054_EISistemaPlanetario_2/

Ejemplos: El Sistema Planetario



http://arquimedes.matem.unam.mx/lite/2013/1.1.Un100/_Un_055_EISistemaPlanetario_3/

Ejemplos: Transformaciones

El caleidoscopio y la Teoría de Grupos - Desarrollo Matemáticas

Transformaciones y grupos

Reflexión + Traslación = Paso

$$\begin{pmatrix} -0.5 & -0.866 & \text{sqrt}(3) \\ -0.866 & 0.5 & 7 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Guardar Transf Grupo Animar

ABACB

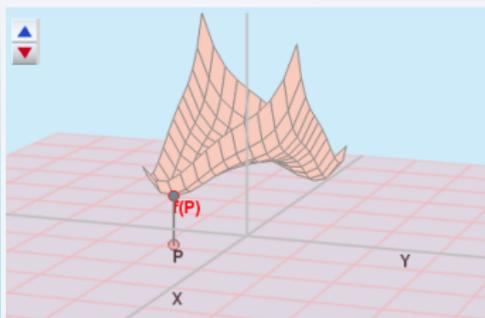
Ini | A | B | C

Motivación Inicio Desarrollo Cierre

http://arquimedes.matem.unam.mx/lite/2013/1.1_Un100/_Un_040_CaleidoscopioYTeoriaDeGrupos/

Ejemplos: Visualización de gráficas en 3D

Extremos relativos



Introduce las coordenadas del punto P
y de un punto próximo Q

(,) $f(P) = 1.2$
Q=P+(,) $f(Q) = 1.20944$

Def. Datos

Una función $z=f(x,y)$ tiene en el punto P un

- 1** **máximo relativo**
si para todo punto Q de un cierto
entorno de P se cumple
 $f(P) > f(Q)$.
- 2** **mínimo relativo**
si para todo punto Q de un cierto
entorno de P se cumple
 $f(P) < f(Q)$.

http://arquimedes.matem.unam.mx/lite/2013/1.1.Un100/_Un.027_ExtremosVarias/

Ejemplos: Cálculo vectorial

Demostración geométrica del Teorema de Green

x

Teorema de Green:

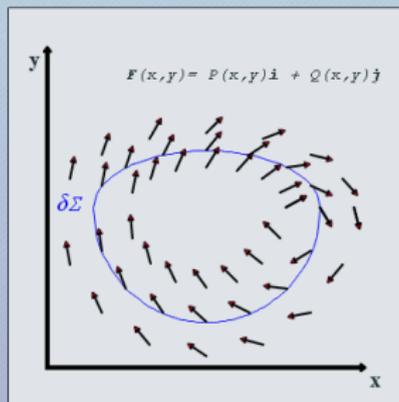
El teorema de Green (TG) plantea la equivalencia entre una integral de línea sobre una curva cerrada $\delta\Sigma$ y una integral de superficie dentro del área encerrada por Σ .

En términos matemáticos, el TG establece que

sean $\mathbf{F} = P(x,y)\mathbf{i} + Q(x,y)\mathbf{j}$ un campo vectorial en \mathbf{R}^2 ,
 Σ una región simple contenida en \mathbf{R}^2 , \mathbf{i} y \mathbf{j} los vectores unitarios en la direcciones x e y respectivamente, y $\delta\Sigma$ la frontera de Σ . Si P y Q son continuas en Σ , entonces

$$\oint_{\delta\Sigma} \mathbf{F} \cdot d\mathbf{r} = \iint_{\Sigma} \left(\frac{dQ}{dx} - \frac{dP}{dy} \right) dx dy,$$

con $d\mathbf{r} = dx \mathbf{i} + dy \mathbf{j}$, el diferencial a lo largo de $\delta\Sigma$.



http://arquimedes.matem.unam.mx/lite/2013/1.1_Un100/_Un_026_ElTeoremaDeGreen/

Ejemplos: Campos electromagnéticos

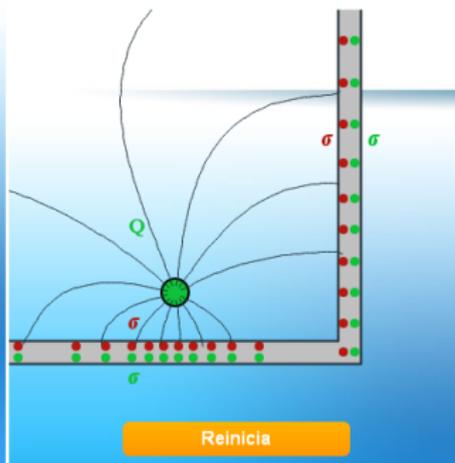
Líneas de campo y conductores (1)



Dos planos infinitos ortogonales:

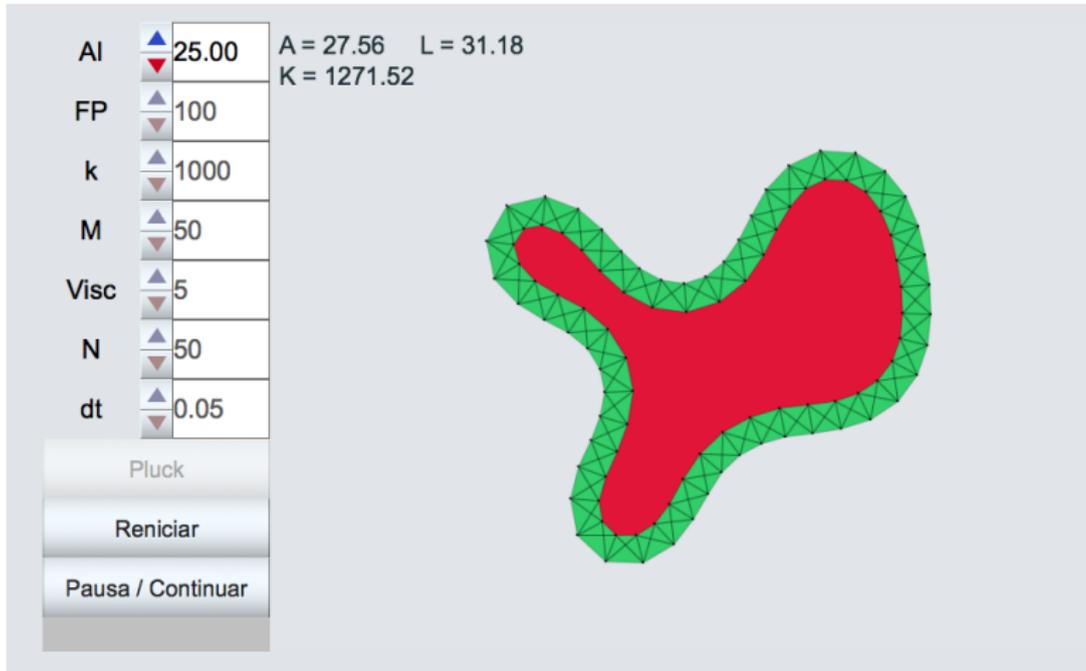
En la superficie de un conductor con una carga neta distinta de cero, o con dos densidades de carga inducida σ y σ , la configuración final debe ser tal que el campo dentro sea cero, que en términos de líneas de campo significa que éstas deben ser perpendiculares a la superficie del conductor. Un hecho notable es que la forma del conductor no influya en la orientación de las líneas en la superficie.

A la derecha se muestran dos planos conductores. Mueve la carga Q en el espacio entre los dos planos y observa como después de un tiempo, una vez alcanzada la configuración final, todas las líneas que salen de Q llegan perpendicularmente a los planos.



http://arquimedes.matem.unam.mx/lite/2013/1.1_Un100/_Un_092_CamposElectricosConductores/

Ejemplo: El Globulo



http://arquimedes.matem.unam.mx/CONFERENCIAS/EJEMPLOS/04_EjemplosParaPosgrado/01_CadenasDeParticulas/

Ejemplo: Poliedros inscritos en la esfera

The screenshot shows a software interface for generating polyhedra inscribed in a sphere. The interface is divided into a control panel on the left and a 3D view on the right.

Control Panel:

- dt:** 0.001000
- Niter:** 10
- Caras:** Caras
- Aristas:** Aristas
- dm:** 0.43
- V:** 92
- Caras:** 180
- Triplicar:** Triplicar
- Generar:** Generar
- Detener:** Detener
- Guardar:** Guardar
- Caras:** 180

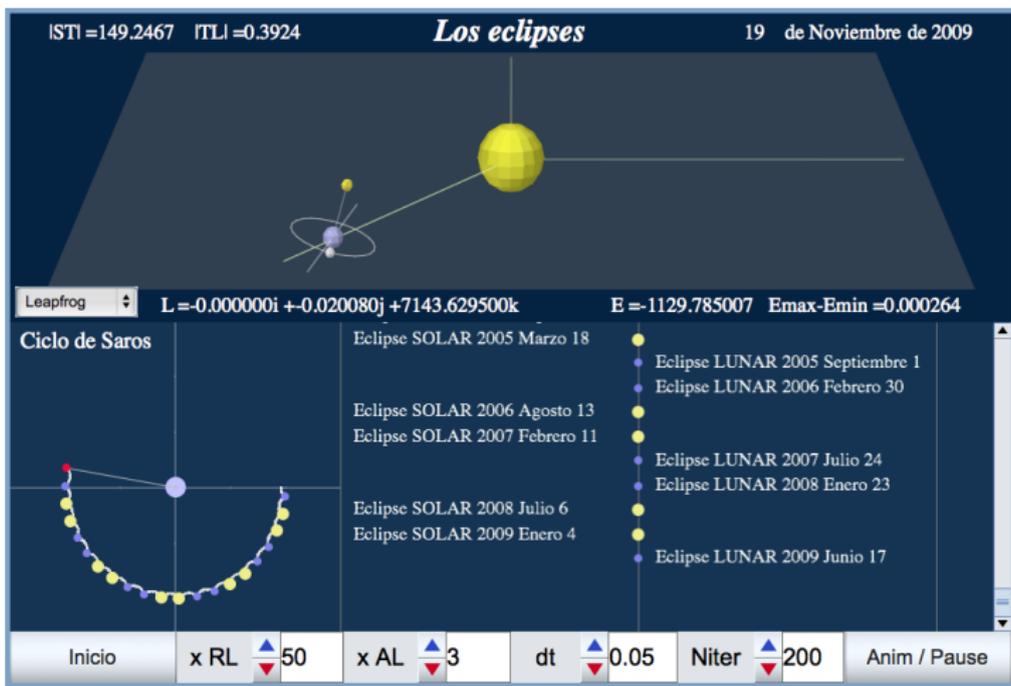
Statistics:

- V=92**
- A=270**
- C=180**

3D View: A 3D rendering of a polyhedron inscribed in a sphere, colored in a light yellow-green. The polyhedron is composed of many triangular faces. A small vertical control bar with up and down arrows is visible on the right side of the 3D view.

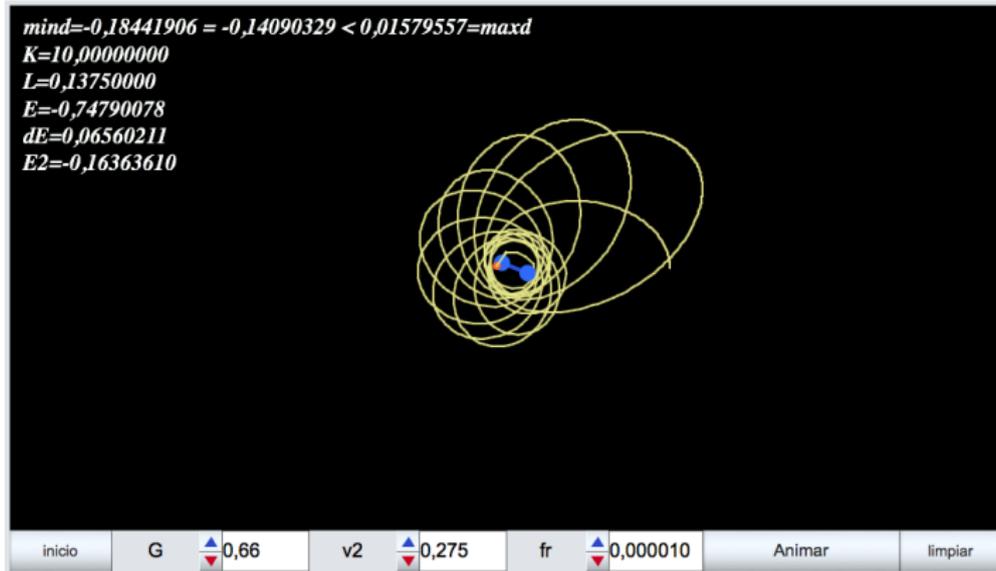
http://arquimedes.matem.unam.mx/CONFERENCIAS/EJEMPLOS/04_EjemplosParaPosgrado/01_CadenasDeParticulas/

Ejemplo: Eclipses en 3D



<http://arquimedes.matem.unam.mx/CONFERENCIAS/EJEMPLOS/04.EjemplosParaPosgrado/03.Eclipses3D/>

Ejemplo: Cuerpos Celestes



http://arquimedes.matem.unam.mx/CONFERENCIAS/EJEMPLOS/04_EjemplosParaPosgrado/04_Cuerpos_celestes/

¿Qué hemos aprendido?

Que las unidades interactivas:

- No son una panacea para la educación.
- Pueden ayudar de manera importante a la comprensión.
- No son fáciles de crear.
- Conviene involucrar a los maestros en su desarrollo.
- Hacen falta canales adecuados para su distribución.

- Los estándares se presentan agrupados en tres partes que podrían corresponder vagamente a los tres años del Bachillerato.
 - Primera parte (22)
 - El concepto de número
 - Geometría plana y trigonometría
 - Cuerpos en el espacio
 - Propiedades algebraicas de los números
 - Segunda parte (17)
 - Los números reales y el continuo
 - La perspectiva
 - Álgebra, ecuaciones y álgebra moderna
 - Cálculo combinatorio, probabilidad y muestro

Están por publicarse los Estándares de Matemáticas para el Bachillerato de la UNAM.

¿Cómo pueden describirse en pocas palabras?

- privilegiar la *comprensión* sobre la *habilidad* en la aplicación de procedimientos,
- *justificar* todos y cada uno de los temas cubiertos en términos de su *origen histórico* y su *importancia cultural y científica* y
- procurar que la presentación de cada tema vaya acompañada de *aplicaciones significativas* para el estudiante.

Cabe señalar que estas características coinciden, en gran medida, con el enfoque que se ha dado a los recursos interactivos que hemos venido desarrollando a lo largo de varios años.

<http://arquimedes.matem.unam.mx/estandares/>

- Tercera parte (16)
 - Geometría analítica
 - Las funciones
 - El cálculo
 - La campana de Gauss
 - Pruebas de hipótesis
- Estándares transversales (8)
 - Destreza algebraica
 - Los conjuntos y el infinito
 - Capacidad de abstracción
 - Simbología matemática
 - Capacidad algorítmica
 - Informática y programación
 - Matemáticas superiores
 - Las matemáticas en el arte