

# PRÁCTICAS MODELADO Y SIMULACIÓN 2016

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## Proyecto 1.1

- Usar el método de Euler para obtener la variación de la intensidad con el voltaje (cinética) en los canales de potasio y sodio.

Una posible implementación:

- *Escribir una función  $K_v(t,V)$  que tenga como variables de entrada el tiempo y el voltaje, y devuelva la corriente producida en el canal.*
- *$K_v(t,V)$  deberá llamar a otra que calcule la variación de  $n$  con el tiempo por un método numérico, Euler por ejemplo.*
- *Dibujar la respuesta para potenciales (diferencia de potencial) en la membrana de  $-30\text{mV}$ . Repetirlo hasta potenciales de  $30\text{mV}$  con incrementos de  $10\text{mV}$ .*

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, blue, serif font. The '99' is significantly larger and more prominent than the 'Cartagena' part. Below the text is a horizontal orange and yellow gradient bar.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

**Proyecto 1.2** Trataremos de implementar el modelo de Hodgkin-Husley para neuronas. En concreto, hacer lo siguiente:

- *Escribir una función  $h_h(t, I_{inj})$  que tenga como datos de entrada un intervalo de tiempo  $t$ , y una constante que represente la corriente de inyección, y que devuelva el valor de  $V$  para cada  $t$ . Valor inicial de  $V$ : a) 10 mV y b) -10mV.*
- *Dibujar  $V$  frente a  $t$  para valores de la corriente de inyección: 5, 10, 15 y 50 A/cm<sup>2</sup>*

Hay que escribir código para implementar las 4 ecuaciones del modelo. Los valores de  $n$ ,  $m$  y  $h$  se obtienen de las ecuaciones de sus variaciones temporales, resolviéndolas numéricamente (Euler), y luego se introducen en la primera ecuación.

Los valores de las constantes y los parámetros que hay que utilizar son los siguientes:


$$k_{1n} = \frac{0.01 * (10 - V_M)}{\exp\left(\frac{10 - V_M}{10}\right) - 1}$$

$$k_{-1n} = 0.125 * \exp\left(\frac{-V_M}{80}\right)$$

$$k_{1m} = \frac{0.01 * (25 - V_M)}{\exp\left(\frac{25 - V_M}{10}\right) - 1}$$

$$k_{-1m} = 4 * \exp\left(\frac{-V_M}{80}\right)$$

Parámetro	Valor
$C_M$	1μF/cm <sup>2</sup>
$g_{K_{mx}}$	36 μS/cm <sup>2</sup>
$g_{Na_{mx}}$	120 μS/cm <sup>2</sup>
	10.6 mV



CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70  
 ---  
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Proyecto 2.1

- Estudio del movimiento en caída libre con y sin rozamiento: comparar las soluciones analíticas con las obtenidas numéricamente.

$$\frac{d^2y}{dt^2} = \frac{dv}{dt} = g \qquad y = \frac{1}{2}gt^2 \qquad \text{sin rozamiento}$$

$$\frac{d^2y}{dt^2} = \frac{dv}{dt} = g - kv \qquad y = \frac{g}{k}t - \frac{g}{k^2}(1 - e^{-kt}) \qquad \text{proporcional a la velocidad}$$

$$\frac{d^2y}{dt^2} = \frac{dv}{dt} = g - kv^2 \qquad y = \frac{1}{k} \log_e \cosh\left(\frac{gkt}{2}\right) \qquad \text{proporcional a la segunda potencia de la velocidad}$$

- Ejecutar el programa numérico con los siguientes datos iniciales y parámetros:

Dato	Valor (S.I.)
	

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

## Proyecto 2.2

- Implementar las ecuaciones del movimiento bajo fuerzas centrales, resolviéndolas numéricamente con RK2.
- Ejecutar el programa con los siguientes datos iniciales y parámetros:

Dato	Valor: caso1
$x_0$	1 UA
$(dx/dt)_0$	0
$y_0$	0
$(dy/dt)_0$	$2\pi$ UA/año
$t_0$	0
$\Delta t$	1/52 año
$\alpha$	$39.5 \text{ (UA)}^3/(\text{años})^2$
$\beta$	-1.5

1 UA=149.6\*10<sup>9</sup> m

- Representar en un gráfico xy, los resultados obtenidos.
  - *¿ qué podemos decir de la velocidad del planeta inspeccionando la figura?*
  - *¿ de qué depende que la órbita fuera de radio menor?*

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

### Proyecto 2.3 Comprobación de las leyes de Kepler.

Ejecutar el programa de fuerzas centrales para los dos siguientes conjuntos de valores:

Dato	Valor: caso2	Valor: caso3
$x_0$	1 UA	1 UA
$(dx/dt)_0$	0	0
$y_0$	0	0
$(dy/dt)_0$	$1.5\pi$ UA/año	$2.1\pi$ UA/año
$t_0$	0	0
$\Delta t$	1/208 año	1/52 año
$\alpha$	$39.5 (UA)^3/(años)^2$	$39.5 (UA)^3/(años)^2$
$\beta$	-1.5	-1.5

- Utilizar el caso 2 para comprobar la 1ª y la 2ª ley de Kepler.
- Utilizar caso1, caso2 y caso 3 para comprobar la 3ª ley de Kepler.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70