

# Grado de Física. Computación I. Curso 2015-16

Control 3 (15-04-2016; 10:00 a 14:00).

Versión F

## Instrucciones:

Envía las soluciones de este examen al correo electrónico de tu profesor en la asignatura utilizando tu correo institucional de la UAM (*nombre@estudiante.uam.es*).

El 'asunto' del correo debe ser: 'Computación I, Control 3: Subgrupo GGGG'

Comprueba que envías en el correo electrónico todas las soluciones del control y todos los programas necesarios para poder ejecutarlos.

Una vez enviado el correo, informa a tu profesor y espera a que este compruebe que lo has recibido correctamente antes de abandonar el aula.

Las calificaciones de cada subgrupo serán publicadas en su página web de la asignatura.

Recuerda que todos los gráficos deben mostrar e identificar claramente en los ejes las magnitudes que representan y las unidades utilizadas.

El control se valorará sobre 10 puntos. La nota obtenida será el 25% de la asignatura.

**Ejercicio 1.** Tenemos un péndulo de longitud  $L$  que parte del reposo desde un ángulo inicial  $\theta_0$  y con una masa  $M$  (que supondremos puntual). El péndulo tiene su soporte suspendido a cierta altura  $H < L$  de un fluido, de tal forma que al oscilar parte del recorrido lo realiza sumergido en este. Mientras se encuentra en el fluido el objeto experimenta una fuerza de rozamiento  $F_R = -\mu_0 v$ , siendo la velocidad  $v = L \frac{d\theta}{dt}$  y  $\mu_0$  es el coeficiente de rozamiento. Cuando no está en el fluido, la masa  $M$  no experimenta ningún tipo de rozamiento.

La ec. del movimiento es  $M \frac{d^2\theta}{dt^2} = -\frac{gM}{L} \sin \theta - \mu \frac{d\theta}{dt}$ , con  $\mu = \begin{cases} \mu_0 & \text{dentro del fluido, } |\theta| \leq \alpha \\ 0 & \text{fuera del fluido, } |\theta| > \alpha \end{cases}$ .

Realizar un script de nombre "Control3\_1.m" que *únicamente para tres oscilaciones completas*:

**1.A.** Realice la integración de la ecuación del movimiento. **(2.0 pts)**

**1.B.** Dibuje en un gráfico la posición angular  $\theta$  en función del tiempo y en otro diferente la energía cinética, la potencial gravitatoria y la total en función del tiempo. **(1.0 pts)**

Datos:  $L=1.0$  m,  $H=0.6$  m,  $M=0.1$  Kg,  $\mu_0=0.025$  Kg/s,  $\theta_0=1.5$  rad.



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

Cartagena99

**Ejercicio 2.** Una partícula sobre una superficie rugosa sólo puede moverse en el rango  $-x_l \leq x \leq x_l$  en saltos discretos de 0.36 nm de longitud. La probabilidad de saltar a la derecha  $pd$  es igual que la probabilidad  $pi$  de saltar a la izquierda y valen  $1/2 \cdot e^{-\Delta E/kT}$  ( $\Delta E$  es la barrera de energía,  $k$  es la constante de Boltzmann y  $T$  es la temperatura), excepto si la partícula se encuentra en los bordes del rango permitido en cuyo caso la probabilidad de saltar a la zona prohibida es 0. La probabilidad de que tras el intento de salto permanezca en el mismo sitio es de  $(1 - pd - pi)$ .

Escribir un script de nombre "Control3\_2.m" que:

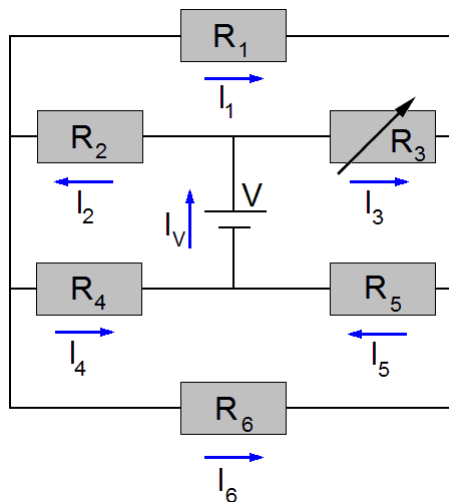
**2.A.** Obtenga una muestra de posiciones finales  $x_f$  de 5000 partículas tras 20 intentos de salto (posición de inicio en  $x=0$ ). **(2.0 pts)**

**2.B.** Dibuje el histograma de posiciones  $h(x_f)$  obtenido usando la muestra anterior. **(0.75 pts)**

**2.C.** Calcule la media y la desviación estándar de la separación (distancia) al origen de las partículas de la muestra y las presente en pantalla (línea de comandos) indicando que es cada valor y sus unidades. **(0.75 pts)**

Datos:  $x_l=2.88$  nm,  $\Delta E=6.88 \cdot 10^{-21}$  J,  $k=1.38 \cdot 10^{-23}$  J/K,  $T=307$  K)

**Ejercicio 3.** Considerar el siguiente circuito eléctrico:



**3.A.** Crear una función de nombre "CircuitoControl3.m" que resuelva el sistema de ecuaciones lineales para las intensidades del anterior circuito. **(1.5 pts)**

$$\begin{aligned} V - I_2 R_2 - I_1 R_1 - I_5 R_5 &= 0; & V - I_2 R_2 - I_4 R_4 &= 0; \\ V - I_2 R_2 - I_6 R_6 - I_5 R_5 &= 0; & V - I_3 R_3 - I_5 R_5 &= 0; \\ I_V - I_2 - I_3 &= 0; & I_4 + I_5 - I_V &= 0; \\ I_2 - I_1 - I_4 - I_6 &= 0; \end{aligned}$$

La función devolverá un vector 'iR' con las intensidades que pasan por las resistencias y el valor de la intensidad 'iV' que pasa por la batería a partir de un vector 'R' con los valores de las resistencias y del voltaje 'V' de la batería: ejemplo de uso:

**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**



El gráfico anterior con un botón. **(1.25 pts)**