

## الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا

الدورة العادية 2014

الموضوع

NS 29

ⵜⴰⵎⴳⴷⴰⵏⵜ ⵏ ⵏⵓⵔⵓⵏⵜ  
ⵜⴰⵎⴳⴷⴰⵏⵜ ⵏ ⵏⵓⵔⵓⵏⵜ  
ⵏ ⵏⵓⵔⵓⵏⵜ ⵏ ⵏⵓⵔⵓⵏⵜ



المملكة المغربية  
وزارة التربية الوطنية  
والتكوين المهني

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

[www.9alami.com](http://www.9alami.com)

3	مدة الإنجاز	الفيزياء والكيمياء	المادة
5	المعامل	شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض (الترجمة الإسبانية)	الشعبة أو المسلك

[www.9alami.com](http://www.9alami.com)

- La calculadora electrónica no programable es autorizada.
- Se darán las expresiones literales antes de efectuar las aplicaciones numéricas.

La prueba comporta cuatro ejercicios: uno de química y tres de física.

- Química:

La disolución del ácido etanoico - síntesis de aroma del plátano (7puntos)

- Física:

- Ejercicio1 : Propagación de una onda (3 puntos)
- Ejercicio2 : Determinación de las magnitudes que caracterizan el condensador y bobina (5 puntos)
- Ejercicio3 : El movimiento plano - oscilador (cuerpo sólido - muelle) (5 puntos)

[www.9alami.com](http://www.9alami.com)

## El tema

## Química (7puntos): La disolución del ácido etanoico – síntesis de aroma del plátano

El ácido etanoico  $\text{CH}_3\text{COOH}$  es un ácido carboxílico líquido incoloro corrosivo y de un olor volátil, se utiliza a concentraciones deferentes en la fabricación de perfumes y disolventes y en preparaciones farmacéuticos y en la industria alimentaria bajo el símbolo E260 que es un regulador de acidez. El objetivo de este ejercicio es a determinar la constante acidez del par  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) / \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq})$  y la síntesis de un ester que tiene el aroma de plátano a partir del ácido etanoico.

## Las dos partes (1) y (2) son independientes

## Parte 1: Estudio de disolución acuosa del ácido etanoico

En laboratorio de física y química de un liceo existe una botella de la disolución acuosa ( $S_A$ ) del ácido etanoico su concentración  $C_A$  desconocido. Para determinar el valor  $C_A$ , el preparador se hizo la valoración de un volumen  $V_A = 20,0\text{mL}$  de la disolución ( $S_A$ ) por medio de una disolución ( $S_B$ ) de hidróxido sódico

$\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{HO}^-(\text{aq})$  su concentración  $C_B = 1.10^{-2} \text{mol.L}^{-1}$ , utilizando el dispositivo representado en la figura (1).

La curva de la figura (2) representa las variaciones pH de la mezcla en función del volumen  $V_B$  de la disolución ( $S_B$ ) añadido.

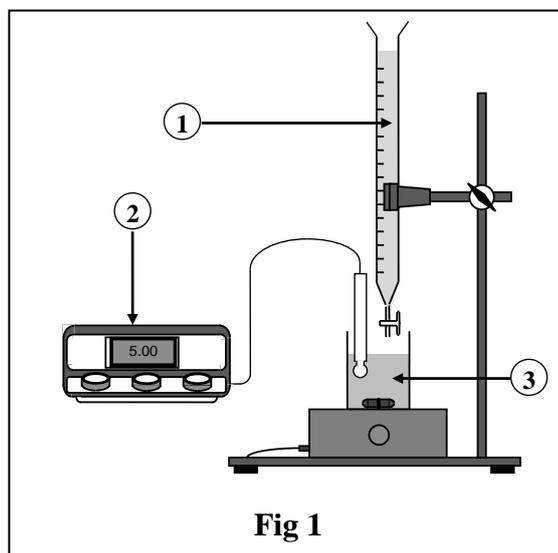


Fig 1

0,75

1. Dar los nombres de los compuestos del dispositivo que corresponden a los números que aparecen sobre el esquema (figura 1).

0,5

2. Escribir la ecuación de la reacción obtenida durante la valoración, considerada total.

0,5

3. Determinar gráficamente los dos valores  $V_{BE}$  y  $\text{pH}_E$  coordinadas del punto de equivalencia.

0,5

4. Verificar que el valor  $C_A$  obtenida por el preparador es  $C_A = 1.10^{-2} \text{mol.L}^{-1}$ .

0,5

5. Entre los indicadores colorados citados en la tabla siguiente determina, justificando su respuesta, el indicador adecuado a esta valoración.

Indicador colorado	La zona de viraje
Azul de bromofinol	3,0 – 4,6
Azul de bromotimol	6,0 – 7,6
Rojo de crisol	7,2 – 8,8

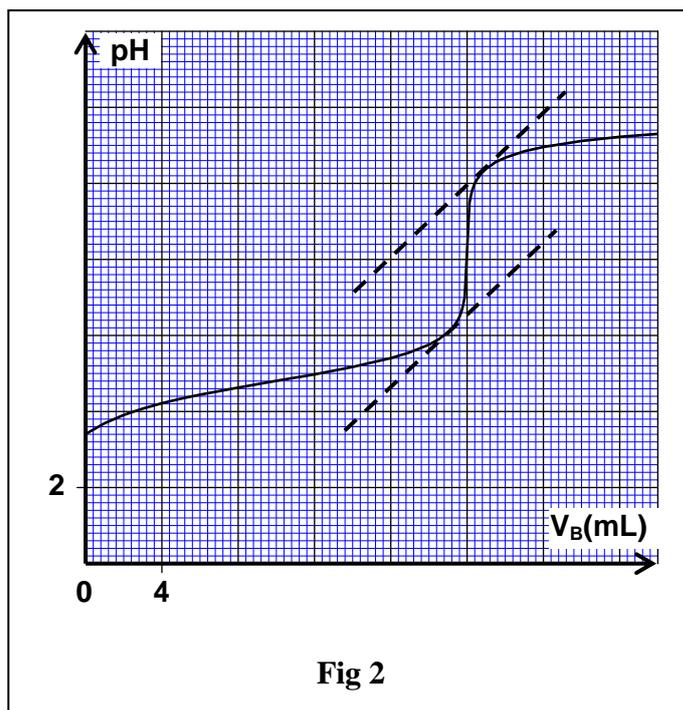


Fig 2

6. La figura (2) en caso de  $V_B = 0$  muestra que el valor pH de la disolución ( $S_A$ ) del ácido etanoico de

volumen  $V_A$  y de concentración  $C_A = 1.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  es  $\text{pH} = 3,4$ .

0,5 6.1. Copiar la tabla descriptiva siguiente en su copia de examen y completar la.

La ecuación química		$\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$			
Estado del sistema	avanzamiento de la reacción (mol)	Cantidades de materia (mol)			
inicial	$x=0$		en exceso		
intermediaria	$x$		en exceso		
final	$x_f$		en exceso		

1 6.2. Hallar el valor  $Q_{r,\text{eq}}$  cociente de la reacción al estado de equilibrio del sistema químico. Deducir el valor  $K_A$  constante acidez del par  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) / \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq})$ .

### Parte 2: Síntesis de aroma del plátano

El aroma del plátano es un compuesto químico que se extrae del plátano o por medio de síntesis. El etanoato de butil que caracteriza este aroma se fabrica a partir del ácido etanoico  $\text{CH}_3\text{COOH}$  y botan-1-ol  $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ .

Para efectuar esta fabricación se utiliza la calefacción a reflujo en donde ponemos en un frasco  $n_1 = 0,1 \text{ mol}$  de ácido etanoico y  $n_2 = 0,1 \text{ mol}$  de botan-1-ol y unas gotas de ácido sulfúrico y algunas piedras de Ponce. Al estado final del sistema químico el valor del avanzamiento final de la reacción será  $x_f = 6,67.10^{-2} \text{ mol}$ .

- 0,5 1. Escribir utilizando las formulas semidesarrolladas, la ecuación química modelada de la transformación obtenida.
- 0,5 2. Nombrar esta reacción y dar sus dos características.
- 0,75 3. Determinar el valor  $K$  constante de equilibrio de esta reacción.
- 0,5 4. Hallar el valor  $r$  rendimiento de esta fabricación.
- 0,5 5. Proponer dos métodos para mejorar esta fabricación utilizando los mismos reactivos.

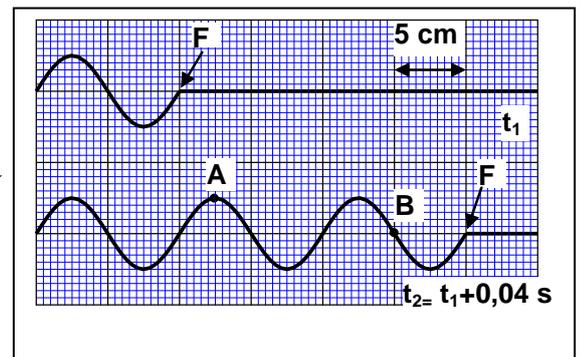
### Física (13 puntos)

#### Ejercicio 1 (3 puntos) : Propagación de una onda

Las ondas mecánicas y luminosas son sometidas al fenómeno de propagación que se efectúa a velocidad  $v$  tal que  $v \leq C$  con  $C$  la velocidad de propagación de la luz en el vacío. La propagación necesita el vacío o medios materiales uní di o tridimensional, y conduce en condiciones particulares a la aparición de fenómenos físicos como la difracción y la dispersión...

#### 1. Propagación de una onda mecánica

- 0,5 1.1. Elegir toda respuesta verdadera de lo que sigue:
- La onda sonora es onda longitudinal.
  - La onda sonora se propaga en vacío.
  - La onda sonora se propaga en un medio tridimensional.
  - La onda sonora se propaga con velocidad de luz.
- 1.2. Se produce a lo largo de una cuerda una onda mecánica progresiva sinusoidal. La figura de al lado representa en escala real el aspecto de la cuerda a los dos instantes  $t_1$  y  $t_2 = t_1 + 0,04 \text{ s}$  tal que F representa la frente de onda.



Según esta figura:

- 0,25 a. Hallar el valor  $\lambda$  longitud de onda.
- 0,5 b. Calcular el valor  $v$  velocidad de propagación de la onda.
- 0,5 c. Determinar el valor  $T$  periodo de la onda.
- 0,5 1.3. Consideramos los dos puntos A y B de la cuerda (ver la figura). Determina el valor  $\tau$  el retraso

temporal de movimiento del punto B respecto a movimiento del punto A.

**2. Propagación de onda luminosa**

Se ilumina una abertura de anchura  $a$  con un haz de luz monocromática emitida de un aparato laser, su longitud de onda en aire es  $\lambda$ . Se observa sobre una pantalla situada a una distancia  $D$  de la abertura la formación de manchas luminosas que pone en evidencia el fenómeno de difracción.

La anchura de la mancha central es  $L$  se expresa por la relación  $L = \frac{2\lambda.D}{a}$ .

0,25  
0,5

2.1. Cual es la naturaleza de luz que se pone en evidencia el fenómeno de difracción?

2.2. Al utilizar la luz de longitud de onda  $\lambda = 400\text{nm}$  la anchura de la mancha central será  $L = 1,7\text{cm}$  y en caso de luz su longitud de onda  $\lambda'$  la anchura de la mancha central será  $L' = 3,4\text{cm}$ . Hallar el valor  $\lambda'$ .

**Ejercicio 2 (5 puntos): Determinación de magnitudes que caracterizan el condensador y bobina**

Un conjunto de aparatos electrónicos contiene montajes que comprenden componentes incluyendo condensadores, bobinas y conductores óhmicos. Estos componentes se difieren en sus comportamientos según su agrupamiento para realizar diferentes funciones según dominio de uso.

Un profesor saca un condensador y una bobina de una placa electrónica de un aparato defectuoso para utilizarlos en el estudio de la carga de condensador y estudio de oscilaciones eléctricas, lo que necesita la determinación de magnitudes que les caracterizan.

**Primera parte: Determinación de magnitud que caracteriza el condensador**

Un profesor ha realizado en laboratorio el montaje representado en la figura (1) que está formado de:

- Un generador ideal de corriente que alimenta el circuito con una corriente de intensidad  $I_0 = 10\mu\text{A}$ ;
- Un condensador de capacidad  $C$ ;
- Un conductor óhmico de resistencia  $R$  regulable;
- Un interruptor  $K$  que bascula entre las dos posiciones (1) y (2).

0,5

1. Al instante  $t_0 = 0$  el profesor pone el interruptor en la posición (1), se ha medido con multimetro la tensión entre los bornes del condensador al instante  $t_1 = 10\text{s}$  y se ha encontrado  $U_1 = 10\text{V}$ . Verifica que la magnitud que caracteriza el condensador es  $C = 10\mu\text{F}$ .

2. Cuando el valor de la tensión entre los bornes del condensador es  $U_1 = 10\text{V}$ , el profesor bascula el interruptor en la posición (2).

0,75

2.1. Establecer la ecuación diferencial que verifica la tensión  $u_c(t)$  entre los bornes del condensador durante la descarga.

0,5

2.2. La solución de la ecuación diferencial es

$u_c = U_1 \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$ . Hallar la expresión de  $\tau$  en función de parámetros del circuito.

2.3. Las curvas de la figura (2) representan las variaciones de la tensión  $u_c(t)$  respecto a los diferentes valores  $R_1, R_2$  y  $R_3$  de la resistencia  $R$ .

0,5

a. Determinar el valor de la resistencia  $R_1$  correspondiente a la curva 1.

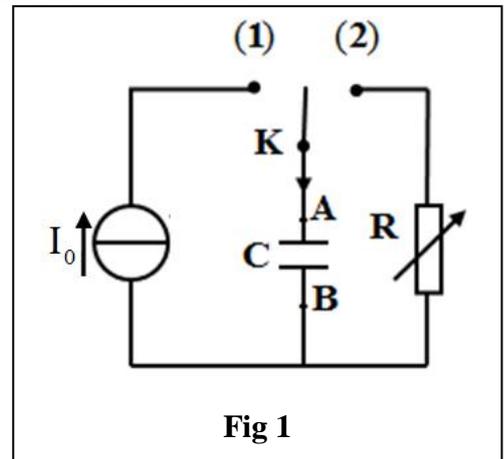


Fig 1

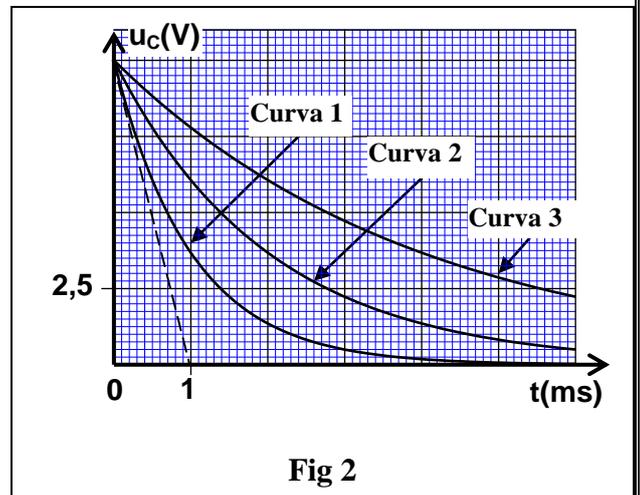


Fig 2

0,25 b. Las dos curvas 2 y 3 corresponden respectivamente a  $R_2$  y  $R_3$  de la resistencia del conductor óhmico. Comparar  $R_2$  y  $R_3$ .

**Segunda parte: Determinación de las dos magnitudes que caracterizan la bobina**

En una primera experiencia el profesor ha medido la resistencia de la bobina utilizando un óhmetro se ha encontrado un valor muy pequeño.

En una segunda experiencia el profesor ha cargado el condensador anterior y lo ha descargado en la bobina de coeficiente de inducción  $L$  (Figura 3).

- 0,75
1. Establece la ecuación diferencial que verifica  $u_c(t)$  entre los bornes del condensador, considerando la resistencia de la bobina despreciada ( $r=0$ ).
  2. La curva de la figura (4) representa las variaciones de la tensión  $u_c(t)$  entre los bornes del condensador en función del tiempo.

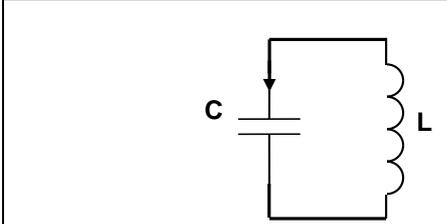


Fig 3

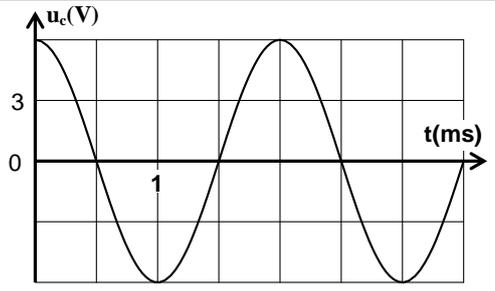


Fig 4

- 0,25 2.1. Determinar gráficamente el valor  $T_0$  periodo propio de oscilaciones.
- 0,5 2.2. Verificar que el valor  $L$  coeficiente de inducción de la bobina es  $L = 10^{-2} H$  (tomando  $\pi^2 = 10$ ).
- 0,5 2.3. La energía total  $\mathcal{E}$  del circuito se expresa por la relación  $\mathcal{E} = \mathcal{E}_e + \mathcal{E}_m$  tal que  $\mathcal{E}_e$  energía eléctrica almacenada en el condensador y  $\mathcal{E}_m$  energía magnética almacenada en la bobina.
- 0,5 a. Al instante  $t_0 = 0$ , la energía total  $\mathcal{E}$  del circuito será igual a la energía eléctrica  $\mathcal{E}_e$  almacenada en el condensador. Calcula el valor de  $\mathcal{E}$ .
- 0,5 b. Determinar el valor  $i_1$  intensidad eléctrica que atraviesa el circuito al instante  $t_1 = \frac{3 \cdot T_0}{4}$ .

**Ejercicio 3 (5 puntos) : El movimiento plano – oscilador (cuerpo sólido – muelle)**

Los dispositivos que existen en laboratorio de física y química como sólidos, muelles, y tablas de cojín de aire y materiales de tecnología moderna. Nos permiten a efectuar estudios dinámicos y estudios energéticos del movimiento de sólidos, osciladores y la verificación experimental del efecto de unos parámetros sobre este movimiento. El objetivo de este ejercicio es el estudio del movimiento de un cuerpo solido sobre un plano inclinado y el estudio de movimiento de un sistema oscilante.

**Primera parte: Estudio del movimiento de un cuerpo solido sobre un plano inclinado.**

Lanzamos en un instante  $t_0 = 0$  un cuerpo solido ( $S_1$ ) de masa  $m_1$  y de centro de inercia  $G$  con una velocidad inicial  $\vec{v}_0 = v_0 \cdot \vec{i}$ , y se desliza sin rozamiento sobre el plano inclinado de un ángulo  $\alpha$  respecto al horizontal (figura 1).

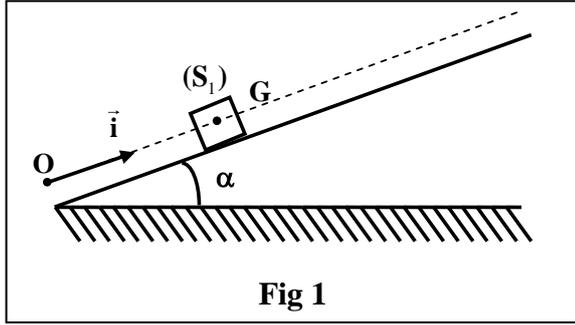


Fig 1

Por estudio del movimiento de  $G$ , elegimos un sistema de referencia  $(O, \vec{i})$  tal que la abscisa de  $G$  al

instante  $t_0 = 0$  es  $x_G = 0$ .

- 0,75 1. Aplicando la segunda ley de Newton hallar la expresión  $a_G$  coordenada del vector aceleración del movimiento de G en función de  $\alpha$  y  $g$  intensidad de gravitación.
- 1 2. El estudio experimental del movimiento de cuerpo  $(S_1)$  ha permitido de obtener la expresión de la velocidad de G en función de tiempo tal que:  $v_G(t) = -5.t + 4 \text{ (ms}^{-1}\text{)}$ .

Determinar, justificando su respuesta el valor de  $v_0$  y  $a_G$ . Calcula el valor de  $\alpha$ .

Se da:  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ .

**Segunda parte: Estudio del movimiento de oscilador (cuerpo solido - muelle).**

Fijamos el sólido anterior  $(S_1)$  de masa  $m_1 = 0,2 \text{ kg}$  al extremo de un muelle con espérales no juntas sin masa y de constante elástica K, se obtiene el oscilador horizontal, de manera que se desliza sin rozamiento sobre el plano horizontal (figura 2).

Al equilibrio el muelle no se deforma y la abscisa de su centro de inercia G en el sistema de referencia  $(O, \vec{i})$  es  $x_G = 0$ .

Descartamos  $(S_1)$  horizontalmente de su posición de equilibrio

en sentido positivo de una distancia  $X_m$ , lo liberamos sin velocidad inicial al instante  $t_0 = 0$ .

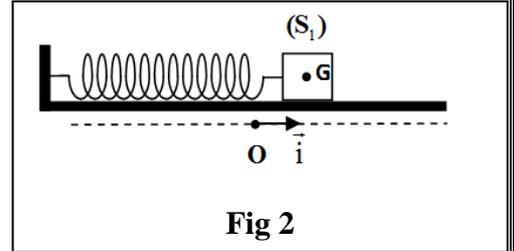


Fig 2

- 0,75 1. Mostrar que la ecuación diferencial que verifica la abscisa  $x_G$  del centro de inercia se escribe:

$$\ddot{x}_G + \frac{K}{m_1} \cdot x_G = 0.$$

www.9alami.com

2. Por medio de un aparato adecuado registramos el movimiento de  $(S_1)$ . La curva (1) de la figura (3) representa el diagrama de distancias  $x_{1G}(t)$  obtenido. Reemplazamos  $(S_1)$  por otro cuerpo  $(S_2)$  de masa  $m_2$  desconocida de manera que  $m_2 > m_1$ , repetimos la experiencia en mismas condiciones.

La curva (2) de la figura (3) representa el diagrama de distancias  $x_{2G}(t)$  obtenido.

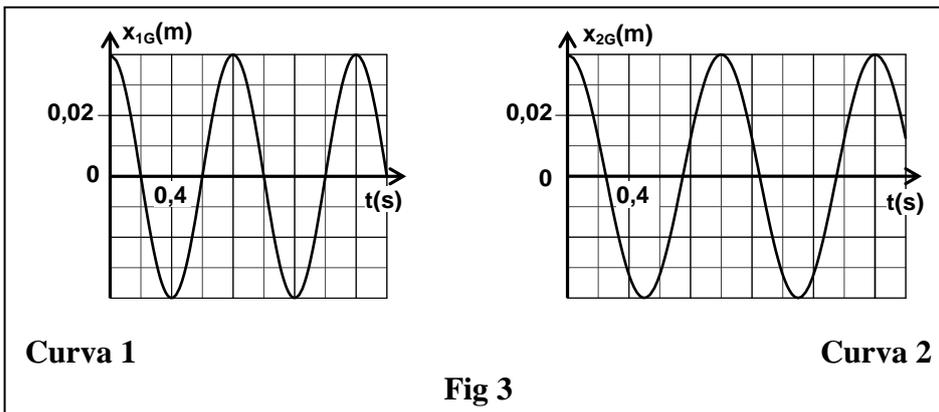


Fig 3

- 0,75 2.1. Determinar a partir de las dos curvas (1) y (2) el valor  $T_{01}$  periodo propio que corresponde a la masa  $m_1$  y  $T_{02}$  periodo propio que corresponde a la masa  $m_2$ . Deduce la acción de la masa sobre el periodo propio.

- 0,5 2.2. Mostrar que la expresión de  $m_2$  se escribe  $m_2 = m_1 \cdot \left( \frac{T_{02}}{T_{01}} \right)^2$ . Calcula el valor  $m_2$ .

- 0,5 2.3. Verificar que el valor de la constante elástica del muelle es  $K = 12,5 \text{ N.m}^{-1}$ , (tomando  $\pi^2 = 10$ ).

- 0,75 2.4. Determinar el trabajo de la fuerza aplicada por medio del muelle sobre el sólido  $(S_1)$  entre los instantes  $t_0 = 0$  y  $t_1 = 1 \text{ s}$ .