



### 2015-Modelo

**A. Pregunta 2.-** Un bloque de masa  $m = 0,2 \text{ kg}$  está unido al extremo libre de un muelle horizontal de constante elástica  $k = 2 \text{ N}\cdot\text{m}^{-1}$  que se encuentra fijo a una pared. Si en el instante inicial el muelle está sin deformar y el bloque comienza a oscilar sobre una superficie horizontal sin rozamiento (comprimiendo el muelle) con una velocidad de  $15,8 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$ . Calcule:

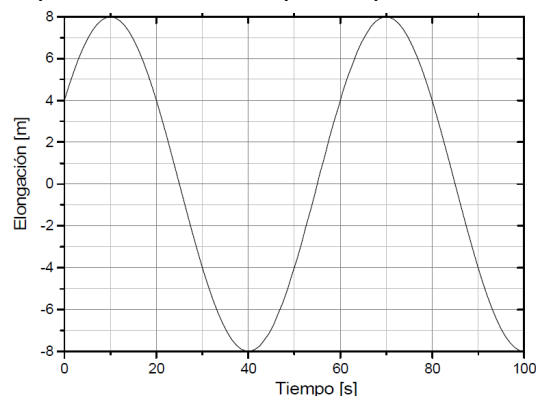
- El periodo y la amplitud del movimiento armónico simple que realiza el bloque
- La fuerza máxima que actúa sobre el bloque y la energía potencial máxima que adquiere.

### 2014-Septiembre

#### B. Pregunta 2.-

La figura representa la elongación de un oscilador armónico en función del tiempo. Determine:

- La amplitud y el periodo.
- La ecuación de la elongación del oscilador en función del tiempo.



### 2014-Junio

**A. Pregunta 2.-** Un muelle de longitud en reposo  $25 \text{ cm}$  cuya constante elástica es  $k = 0,2 \text{ N cm}^{-1}$  tiene uno de sus extremos fijos a una pared. El extremo libre del muelle se encuentra unido a un cuerpo de masa  $300 \text{ g}$ , el cual oscila sin rozamiento sobre una superficie horizontal, siendo su energía mecánica igual a  $0,3 \text{ J}$ . Calcule:

- La velocidad máxima del cuerpo. Indique en qué posición, medida con respecto al extremo fijo del muelle, se alcanza dicha velocidad.
- La máxima aceleración experimentada por el cuerpo.

### 2013-Septiembre

**B. Pregunta 2.-** La velocidad de una partícula que describe un movimiento armónico simple alcanza un valor máximo de  $40 \text{ cm s}^{-1}$ . El periodo de oscilación es de  $2,5 \text{ s}$ . Calcule:

- La amplitud y la frecuencia angular del movimiento.
- La distancia a la que se encuentra del punto de equilibrio cuando su velocidad es de  $10 \text{ cm s}^{-1}$ .

### 2013-Junio

**B. Pregunta 2.-** En el extremo libre de un resorte colgado del techo, de longitud  $40 \text{ cm}$ , se cuelga un objeto de  $50 \text{ g}$  de masa. Cuando el objeto está en posición de equilibrio con el resorte, este mide  $45 \text{ cm}$ . Se desplaza el objeto desde la posición de equilibrio  $6 \text{ cm}$  hacia abajo y se suelta desde el reposo. Calcule:

- El valor de la constante elástica del resorte y la función matemática del movimiento que describe el objeto.
- La velocidad y la aceleración al pasar por el punto de equilibrio cuando el objeto asciende.

*Dato:  $g=9,8 \text{ m s}^{-2}$  no se proporciona pero es necesario*

### 2013-Modelo

**A. Pregunta 2.-** Un objeto está unido a un muelle horizontal de constante elástica  $2 \times 10^4 \text{ Nm}^{-1}$ . Despreciando el rozamiento:

- ¿Qué masa ha de tener el objeto si se desea que oscile con una frecuencia de  $50 \text{ Hz}$ ?  
¿Depende el periodo de las oscilaciones de la energía inicial con que se estire el muelle? Razone la respuesta.
- ¿Cuál es la máxima fuerza que actúa sobre el objeto si la amplitud de las oscilaciones es de  $5 \text{ cm}$ ?

### 2012-Septiembre

**A. Pregunta 1.-** Un objeto de  $100 \text{ g}$  de masa, unido al extremo libre de un resorte de constante elástica  $k$ , se encuentra sobre una superficie horizontal sin rozamiento. Se estira, suministrándole una energía elástica de  $2 \text{ J}$ , comenzando a oscilar desde el reposo con un periodo de  $0,25 \text{ s}$ . Determine:

- La constante elástica y escriba la función matemática que representa la oscilación.
- La energía cinética cuando han transcurrido  $0,1 \text{ s}$ .



### **2012-Modelo**

**A. Pregunta 2.-** Un objeto de 2 kg de masa unido al extremo de un muelle oscila a lo largo del eje X con una amplitud de 20 cm sobre una superficie horizontal sin rozamiento. El objeto tarda 9 s en completar 30 oscilaciones, y en el instante de tiempo  $t = 0$  su posición era  $x_0 = +10$  cm y su velocidad positiva. Determine:

- La velocidad del objeto en el instante  $t = 1,2$  s.
- La energía cinética máxima del objeto.

### **2011-Septiembre**

**B. Cuestión 1.-** Se dispone de un oscilador armónico formado por una masa  $m$  sujeta a un muelle de constante elástica  $k$ . Si en ausencia de rozamientos se duplica la energía mecánica del oscilador, explique que ocurre con:

- La amplitud y la frecuencia de las oscilaciones.
- La velocidad máxima y el periodo de oscilación.

### **2011-Junio**

**A. Problema 1.-** Se tiene una masa  $m = 1$  kg situada sobre un plano horizontal sin rozamiento unida a un muelle, de masa despreciable, fijo por su otro extremo a la pared. Para mantener estirado el muelle una longitud  $x = 3$  cm, respecto de su posición de equilibrio, se requiere una fuerza de  $F = 6$  N. Si se deja el sistema masa-muelle en libertad:

- ¿Cuál es el periodo de oscilación de la masa?
- Determine el trabajo realizado por el muelle desde la posición inicial,  $x = 3$  cm, hasta su posición de equilibrio,  $x = 0$ .
- ¿Cuál será el módulo de la velocidad de la masa cuando se encuentre a 1 cm de su posición de equilibrio?
- Si el muelle se hubiese estirado inicialmente 5 cm, ¿cuál sería su frecuencia de oscilación?

### **2011-Modelo**

**A. Cuestión 1.-** Un cuerpo de masa 250 g unido a un muelle realiza un movimiento armónico simple con una frecuencia de 5 Hz. Si la energía total de este sistema elástico es 10 J:

- ¿Cuál es la constante elástica del muelle?
- ¿Cuál es la amplitud del movimiento?

### **2010-Septiembre-Fase General**

**A. Cuestión 1.-** Una partícula que realiza un movimiento armónico simple de 10 cm de amplitud tarda 2 s en efectuar una oscilación completa. Si en el instante  $t=0$  su velocidad era nula y la elongación positiva, determine:

- La expresión matemática que representa la elongación en función del tiempo.
- La velocidad y la aceleración de oscilación en el instante  $t = 0,25$  s.

### **2010-Septiembre-Fase Específica**

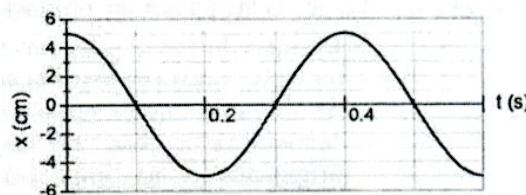
**A. Problema 2.-** Una partícula se mueve en el eje X, alrededor del punto  $x=0$ , describiendo un movimiento armónico simple de periodo 2 s, e inicialmente se encuentra en la posición de elongación máxima positiva. Sabiendo que la fuerza máxima que actúa sobre la partícula es 0,05 N y su energía total 0,02 J, determine:

- La amplitud del movimiento que describe la partícula.
- La masa de la partícula.
- La expresión matemática del movimiento de la partícula.
- El valor absoluto de la velocidad cuando se encuentre a 20 cm de la posición de equilibrio.

### **2010-Junio-Coincidentes**

**A. Cuestión 1.-** La gráfica muestra el desplazamiento horizontal  $x=x(t)$  respecto del equilibrio de una masa de 0,5 kg unida a un muelle.

- Obtenga la constante elástica del muelle.
- Determine las energías cinética y potencial del sistema en el instante  $t = 0,25$  s.



### **2010-Junio-Fase General**

**A. Problema 1.-** Un sistema masa-muelle está formado por un bloque de 0,75 kg de masa, que se apoya sobre una superficie horizontal sin rozamiento, unido a un muelle de constante recuperadora  $K$ . Si el bloque se separa 20 cm de la posición de equilibrio, y se le deja libre desde



el reposo, éste empieza a oscilar de tal modo que se producen 10 oscilaciones en 60 s.

Determine:

- La constante recuperadora  $K$  del muelle.
- La expresión matemática que representa el movimiento del bloque en función del tiempo.
- La velocidad y la posición del bloque a los 30 s de empezar a oscilar.
- Los valores máximos de la energía potencial y de la energía cinética alcanzados en este sistema oscilante.

### 2010-Junio-Fase Específica

**B. Cuestión 1.-** Una partícula realiza un movimiento armónico simple. Si la frecuencia de oscilación se reduce a la mitad manteniendo constante la amplitud de oscilación, explique qué ocurre con: a) el periodo; b) la velocidad máxima; c) la aceleración máxima y d) la energía mecánica de la partícula.

### 2010-Modelo

**A. Cuestión 1.- (Cuestión 2 en Modelo preliminar que no contemplaba dos opciones disjuntas, con redacción ligeramente distinta, aunque mismos datos y preguntas)**

Un sistema elástico, constituido por un cuerpo de masa 200 g unido a un muelle, realiza un movimiento armónico simple con un periodo de 0,25 s. Si la energía total del sistema es 8 J:

- ¿Cuál es la constante elástica del muelle?
- ¿Cuál es la amplitud del movimiento?

### Enunciado como Cuestión 2

Un bloque de 200 g unido a un muelle horizontal realiza un movimiento armónico simple sobre una superficie horizontal sin rozamiento con un periodo de 0,25 s. Si la energía total del sistema es 8 J, determine:

- La constante elástica del muelle.
- La amplitud del movimiento.

### 2009-Septiembre

**Cuestión 2.-** Una partícula realiza un movimiento armónico simple de 10 cm de amplitud y tarda 2 s en efectuar una oscilación completa. Si en el instante  $t=0$  su velocidad es nula y la elongación positiva, determine:

- La expresión matemática que representa la elongación en función del tiempo.
- La velocidad y la aceleración de oscilación en el instante  $t = 0,25$  s.

### 2009-Junio

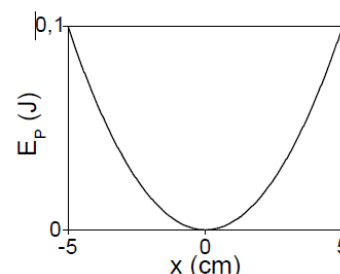
**A. Problema 1.-** Una partícula de 0,1 kg de masa se mueve en el eje X describiendo un movimiento armónico simple. La partícula tiene velocidad cero en los puntos de coordenadas  $x = -10$  cm y  $x = 10$  cm y en el instante  $t = 0$  se encuentra en el punto de  $x = 10$  cm. Si el periodo de las oscilaciones es de 1,5 s, determine:

- La fuerza que actúa sobre la partícula en el instante inicial.
- La energía mecánica de la partícula.
- La velocidad máxima de la partícula.
- La expresión matemática de la posición de la partícula en función del tiempo.

### 2009-Modelo

**Problema 1.-** En la figura se muestra la representación gráfica de la energía potencial ( $E_p$ ) de un oscilador armónico simple constituido por una masa puntual de valor 200 g unida a un muelle horizontal, en función de su elongación ( $x$ ).

- Calcule la constante elástica del muelle
- Calcule la aceleración máxima del oscilador.
- Determine numéricamente la energía cinética cuando la masa está en la posición  $x = +2,3$  cm.
- ¿Dónde se encuentra la masa puntual cuando el módulo de su velocidad es igual a la cuarta parte de su velocidad máxima?



### 2008-Septiembre

**Cuestión 2.-** Una partícula que realiza un movimiento armónico simple de 10 cm de amplitud tarda 2 s en efectuar una oscilación completa. Si en el instante  $t=0$  su velocidad era nula y la elongación positiva, determine:



- a) La expresión matemática que representa la elongación en función del tiempo.
- b) La velocidad y la aceleración de oscilación en el instante  $t = 0,25$  s.

### **2008-Junio**

**Cuestión 1.-** Un cuerpo de masa  $m$  está suspendido de un muelle de constante elástica  $k$ . Se tira verticalmente del cuerpo desplazando éste una distancia  $X$  respecto de su posición de equilibrio, y se le deja oscilar libremente. Si en las mismas condiciones del caso anterior el desplazamiento hubiese sido  $2X$ , deduzca la relación que existe, en ambos casos, entre: a) las velocidades máximas del cuerpo; b) las energías mecánicas del sistema oscilante.

### **2007-Junio**

**Cuestión 2.-** Un objeto de  $2,5$  kg está unido a un muelle horizontal y realiza un movimiento armónico simple sobre una superficie horizontal sin rozamiento con una amplitud de  $5$  cm y una frecuencia de  $3,3$  Hz. Determine:

- a) El período del movimiento y la constante elástica del muelle.
- b) La velocidad máxima y la aceleración máxima del objeto.

### **2006-Septiembre**

**Cuestión 2.-** Una partícula que describe un movimiento armónico simple recorre una distancia de  $16$  cm en cada ciclo de su movimiento y su aceleración máxima es de  $48$  m/s<sup>2</sup>. Calcule:

- a) la frecuencia y el periodo del movimiento; b) la velocidad máxima de la partícula

### **2006-Junio**

**B. Problema 2.-** Una masa puntual de valor  $150$  g unida a un muelle horizontal de constante elástica  $k = 65$  N m<sup>-1</sup> constituye un oscilador armónico simple. Si la amplitud del movimiento es de  $5$  cm, determine:

- a) La expresión de la velocidad de oscilación de la masa en función de la elongación.
- b) La energía potencial elástica del sistema cuando la velocidad de oscilación es nula.
- c) La energía cinética del sistema cuando la velocidad de oscilación es máxima.
- d) La energía cinética y la energía potencial elástica del sistema cuando el módulo de la aceleración de la masa es igual a  $13$  m s<sup>-2</sup>.

### **2006-Modelo**

**B. Problema 1.-** a) Determine la constante elástica  $k$  de un muelle, sabiendo que si se aplica una fuerza de  $0,75$ N éste se alarga  $2,5$  cm respecto a su posición de equilibrio.

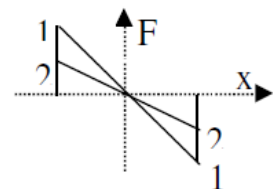
Uniendo al muelle anterior un cuerpo de masa  $1,5$  kg se constituye un sistema elástico que se deja oscilar libremente sobre una superficie horizontal sin rozamiento. Sabiendo que en  $t = 0$  el cuerpo se encuentra en la posición de máximo desplazamiento,  $x = 30$  cm, respecto a su posición de equilibrio, determine:

- b) La expresión matemática del desplazamiento en función del tiempo.
- c) La velocidad y aceleración máximas del cuerpo
- d) Las energías cinética y potencial cuando el cuerpo se encuentra a  $15$  cm de la posición de equilibrio.

### **2005-Septiembre**

**Cuestión 1.-** Se tienen dos muelles de constantes elásticas  $k_1$  y  $k_2$  en cuyos extremos se disponen dos masas  $m_1$  y  $m_2$  respectivamente, y tal que  $m_1 < m_2$ . Al oscilar, las fuerzas que actúan sobre cada una de estas masas en función de la elongación aparecen representadas en la figura.

- a) ¿Cuál es el muelle de mayor constante elástica?
- b) ¿Cuál de estas masas tendrá mayor período de oscilación?



### **2005-Modelo**

**A. Problema 1.-** Una partícula de masa  $100$  g realiza un movimiento armónico simple de amplitud  $3$  m cuya aceleración viene dada por la expresión  $a = -9\pi^2x$  en unidades SI. Sabiendo que se ha empezado a contar el tiempo cuando la aceleración adquiere su valor absoluto máximo en los desplazamientos positivos, determine:

- a) El período y la constante recuperadora del sistema.
- b) La expresión matemática del desplazamiento en función del tiempo  $x=x(t)$ .
- c) Los valores absolutos de la velocidad y de la aceleración cuando el desplazamiento es la mitad del máximo.
- d) Las energías cinética y potencial en el punto donde tiene velocidad máxima.



### **2004-Junio**

**Cuestión 1.-** a) Al colgar una masa en el extremo de un muelle en posición vertical, este se desplaza 5 cm; ¿de qué magnitudes del sistema depende la relación entre dicho desplazamiento y la aceleración de la gravedad? b) Calcule el periodo de oscilación del sistema muelle-masa anterior si se deja oscilar en posición horizontal (sin rozamiento).

*Dato: aceleración de la gravedad  $g = 9,81 \text{ ms}^{-2}$*

### **2004-Modelo**

**B. Problema 1.-** Una partícula de 5 g de masa se mueve con un movimiento armónico simple de 6 cm de amplitud a lo largo del eje X. En el instante inicial ( $t=0$ ) su elongación es de 3 cm y el sentido del desplazamiento hacia el extremo positivo. Un segundo más tarde su elongación es de 6 cm por primera vez. Determine:

- La fase inicial y la frecuencia del movimiento.
- La función matemática que representa la elongación en función del tiempo,  $x=x(t)$ .
- Los valores máximos de la velocidad y de la aceleración de la partícula, así como las posiciones donde los alcanza.
- La fuerza que actúa sobre la partícula en  $t = 1 \text{ s}$  y su energía mecánica.

### **2003-Junio**

**B. Problema 1.-** Un bloque de 50 g, conectado a un muelle de constante elástica 35 N/m, oscila en una superficie horizontal sin rozamiento con una amplitud de 4 cm. Cuando el bloque se encuentra a 1 cm de su posición de equilibrio, calcule:

- La fuerza ejercida sobre el bloque.
- La aceleración del bloque.
- La energía potencial elástica del sistema.
- La velocidad del bloque.

### **2003-Modelo**

**Cuestión 2.-** Una partícula de masa 3 g oscila con movimiento armónico simple de elongación en función del tiempo:  $x = 0,5 \cos (0,4 t + 0,1)$ , en unidades SI. Determine:

- La amplitud, la frecuencia, la fase inicial y la posición de la partícula en  $t = 20 \text{ s}$ .
- Las energías cinéticas máxima y mínima de la partícula que oscila, indicando en qué posiciones se alcanzan.

### **2002-Junio**

**B. Problema 1.-** Una masa de 2 kg está unida a un muelle horizontal cuya constante recuperadora es  $k=10 \text{ N/m}$ . El muelle se comprime 5 cm desde la posición de equilibrio ( $x=0$ ) y se deja en libertad. Determine:

- La expresión de la posición de la masa en función del tiempo,  $x=x(t)$ .
- Los módulos de la velocidad y de la aceleración de la masa en un punto situado a 2 cm de la posición de equilibrio.
- La fuerza recuperadora cuando la masa se encuentra en los extremos de la trayectoria.
- La energía mecánica del sistema oscilante,

*Nota: Considere que los desplazamientos respecto a la posición de equilibrio son positivos cuando el muelle está estirado.*

### **2002-Modelo**

**B. Problema 1.-** Un cuerpo de 200 g unido a un resorte horizontal oscila, sin rozamiento, sobre una mesa, a lo largo del eje de las X, con una frecuencia angular  $\omega = 8,0 \text{ rad/s}$ . En el instante  $t=0$ , el alargamiento del resorte es de 4 cm respecto de la posición de equilibrio y el cuerpo lleva en ese instante una velocidad de  $-20 \text{ cm/s}$ . Determine:

- La amplitud y la fase inicial del movimiento armónico simple realizado por el cuerpo.
- La constante elástica del resorte y la energía mecánica del sistema.

### **2001-Septiembre**

**Cuestión 2.-** Una partícula efectúa un movimiento armónico simple cuyo período es igual a 1 s. Sabiendo que en el instante  $t=0$  su elongación es 0,70 cm y su velocidad 4,39 cm/s, calcule:

- La amplitud y la fase inicial.
- La máxima aceleración de la partícula.

### **2001-Junio**

**Cuestión 2.-** Un muelle cuya constante de elasticidad es  $k$  está unido a una masa puntual de valor



m. Separando la masa de la posición de equilibrio el sistema comienza a oscilar. Determine:

- El valor del período de las oscilaciones  $T$  y su frecuencia angular  $\omega$ .
- Las expresiones de las energías cinética, potencial y total en función de la amplitud y de la elongación del movimiento del sistema oscilante.

**2000-Septiembre**

**B. Problema 1.-** Un oscilador armónico constituido por un muelle de masa despreciable, y una masa en el extremo de valor 40 g, tiene un periodo de oscilación de 2 s.

- ¿Cuál debe ser la masa de un segundo oscilador, construido con un muelle idéntico al primero, para que la frecuencia de oscilación se duplique?
- Si la amplitud de las oscilaciones en ambos osciladores es 10 cm, ¿cuánto vale, en cada caso, la máxima energía potencial del oscilador y la máxima velocidad alcanzada por su masa?