

## PROBLEMAS DE MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE

- Una partícula describe un movimiento oscilatorio armónico simple, de forma que su aceleración máxima es de  $18 \text{ m/s}^2$  y su velocidad máxima es de  $3 \text{ m/s}$ . Encontrar:
  - La frecuencia de oscilación de la partícula.
  - La amplitud del movimiento.

**Rta.:**  $0'955 \text{ Hz}$ ,  $0'5 \text{ m}$  (P.A.U. Sep 92)
- Una partícula de  $5 \text{ g}$  está sometida a una fuerza de tipo  $F = -kx$ . En el instante inicial pasa por  $x=0$  con una velocidad de  $1 \text{ ms}^{-1}$ . La frecuencia del movimiento resultante es de  $2/\pi \text{ Hz}$ . Hallar:
  - la aceleración en el punto de máxima elongación.
  - la energía cinética en función del tiempo

**Rta.:**  $4 \text{ ms}^{-2}$ ;  $0'0025 \cos^2 4t$  (P.A.U. Sep 93)
- Si un reloj de péndulo adelanta, ¿se debe aumentar o disminuir la longitud del péndulo para corregir la desviación? Razona la respuesta. (P.A.U. Jun 94)
- Un punto material de masa  $25 \text{ g}$  describe un M.A.S. de  $10 \text{ cm}$  de amplitud y período igual a  $1 \text{ s}$ . En el instante inicial, la elongación es máxima. Calcular
  - La velocidad máxima que puede alcanzar la citada masa y
  - El valor de la fuerza recuperadora a cabo de un tiempo igual a  $0'125 \text{ s}$ .

**Rta.:**  $0'63 \text{ m/s}$ ;  $0'07 \text{ N}$  (P.A.U. Sep 94)
- La energía total de un cuerpo que realiza un M.A.S. es de  $3 \cdot 10^{-4} \text{ J}$  y la fuerza máxima que actúa sobre el es  $1'5 \cdot 10^{-2} \text{ N}$ . Si el período de las vibraciones es  $2 \text{ s}$  y la fase inicial  $60^\circ$ , determinar:
  - la ecuación del movimiento de este cuerpo;
  - su velocidad y aceleración para  $t = 0$ .

**Rta.:**  $x = 0'04 \text{ sen}(\pi t + \pi/3)$ ;  $v_0 = 0'0628 \text{ m/s}$ ;  $a_0 = -0'342 \text{ m/s}^2$  (P.A.U.)
- En el estudio estático de un muelle se representan los puntos de longitudes ( $l_i$ ) frente a las fuerzas aplicadas ( $F_i$ ), dando una línea recta. En el estudio dinámico del mismo muelle se representan las masas ( $m_i$ ) frente al cuadrado de los períodos ( $T$ ), obteniendo también una línea recta. ¿Tienen ambas la misma pendiente?. Razone la respuesta. (P.A.U. Sep 9)
- Al estudiar estáticamente un muelle se obtienen las siguientes lecturas:
 

Peso suspendido (g)	0,	2,	6,	10,	15,	20,
Long. muelle (mm)	70,0	72,0	76,1	79,9	84,9	99,2

Calcúlese la constante del muelle. Indíquese si el comportamiento del muelle es elástico en toda la región.

**Rta.:**  $K = 9'8 \text{ N/m}$  (P.A.U. Junio. 89)
- Se dispone de un muelle, un platillo, pesas, un cronómetro y útiles de cálculo. Sabiendo que el período viene dado por  $T = 2\pi\sqrt{m/k}$ , ¿cómo podría determinar la constante del muelle? ¿Qué representa  $m$ ? (P.A.U. Junio. 89)
- Se dispone de dos cuerpos y de un resorte elástico (muelle). Si se conoce la masa de uno de los cuerpos, ¿cómo podríamos averiguar la masa desconocida del otro cuerpo?. Nota: se dispone asimismo del material de apoyo necesario para realizar el experimento. (P.A.U. Sep. 89)
- Cuando un resorte se estira ligeramente mediante una pequeña sobrecarga, al soltarlo comienza a oscilar alrededor de la posición de equilibrio inicial. ¿Qué sucede con el período de

oscilación cuando se va cargando el resorte con masas cada vez mayores?. Razone la respuesta.

**Rta.:** aumenta proporcionalmente a la  $\sqrt{m}$  (P.A.U. Jun 90)

11. Se tiene un péndulo simple que se hace oscilar con pequeños desplazamientos, variando su longitud sucesivamente en la secuencia  $l_1 < l_2 < l_3 \dots < l_n$ . ¿Ello quiere decir que también se obtiene una secuencia de gravedades  $g_1 < g_2 < g_3 \dots < g_n$ ? Razonar la respuesta. (P.A.U. Sep 91 y Sep 93)
12. Un alumno ha realizado la práctica del constante elástica de un muelle mediante su estudio estático y dinámico. Observa que ha obtenido dos valores diferentes de la constante elástica del muelle. ( $K_1$  para el estudio estático y  $K_2$  para el estudio dinámico) ¿Es normal que obtenga dos valores diferentes o debe repetir la práctica hasta que obtenga un único valor? Razona la respuesta.  
**Rta.:**  $K_2$  está afectada por la masa oscilante del muelle ( $\approx M/3$ ) (P.A.U. Jun 92)
13. Un alumno ha realizado la práctica del péndulo simple escribe el siguiente párrafo en su cuaderno de laboratorio: "El objetivo fundamental de la práctica del péndulo simple es observar cómo varía el valor de la gravedad en el laboratorio. Para ello se construyen diversos péndulos todos ellos con la misma masa y diversas longitudes." ¿Son correctas las dos afirmaciones? Razona la respuesta.  
**Rta.:**  $g$  es cte. (en el laboratorio).  $T$  no depende de  $m$ .  $T$  es proporcional a  $\sqrt{l}$  (P.A.U. Jun 92)
14. Cuando realizas la experiencia del resorte para determinar la constante elástica de un muelle, alguien te entrega un cuerpo de masa desconocida y te pide que averigües el valor de esta masa. ¿Es posible averiguarlo con el montaje experimental de esta práctica? En caso afirmativo, explica cómo lo harías; en caso negativo, explica por qué no se puede hacer. (P.A.U. Sep 92)
15. Un alumno desea realizar la práctica del péndulo simple. Un compañero le ha dado dos consejos para tener en cuenta:
  - 1º El péndulo se debe dejar oscilar con una amplitud mayor de  $30^\circ$  para asegurarse que el movimiento es aproximadamente armónico simple.
  - 2º Asegurarse que el péndulo está oscilando en un plano y que no lo haga elípticamente.
 Pregunta: ¿Son correctos los consejos?. Razona la respuesta (P.A.U. Sep 92)
16. **PRACTICA:** Un resorte elástico de que pende una masa "m", si se le estira ligeramente, comienza a oscilar al dejarlo en libertad. Si cambiamos la masa "m" por otra mayor o menor ¿Se verá afectado el período? ¿Por qué? (P.A.U. Jun 93)
17. Una partícula de 1 g de masa inicia un movimiento armónico simple en el punto de máxima elongación, que se encuentra a 1 m del origen. El tiempo que tarda la partícula desde el instante inicial hasta que alcanza el origen es de 0'25 s. Calcular :
  - a) la pulsación  $\omega$  de este movimiento
  - b) La fuerza que actúa sobre la partícula, transcurridos 0'1 s desde el instante inicial**Rta :**  $2 \pi \text{ rad/s}$  ;  $3'19 \cdot 10^{-2} \text{ N}$  (P.A.U. Sep 96)
18. **PRACTICA.** Al determinar "g" con un péndulo simple observamos que podemos actuar sobre dos parámetros : la longitud del hilo y la masa que pende de él. ¿ Cómo afectan al periodo de oscilación del péndulo estos dos parámetros ?  
(P.A.U. junio 96)
19. **PRACTICA .** En la determinación "dinámica" de la constante elástica del resorte, ¿ que parámetros se pueden modificar y con que resultado ? (P.A.U. Sep 96)
20. **PRACTICA.** Mediante un péndulo simple se han medido estos datos de longitudes y periodos

L / m	0'5	0'6	0'7	0'8	0'9	1'0	1'1	1'2
T / s	1'4	1'55	1'71	1'76	1'92	2'02	2'13	2'19

¿Qué conclusiones generales pueden deducirse ?(Sep95)

21. **PRACTICA.** Al trabajar con el resorte se determina su constante elástica por los métodos : estático y dinámico. ¿Se ha obtenido el mismo valor por ambos métodos ? ¿Es razonable el resultado ? (P.A.U. Jun95)
22. Una masa de 2 g oscila con un período de  $\pi$  segundos y amplitud de 4 cm. En el instante inicial la fase es de  $45^\circ$ . Cuando su elongación sea de 1 cm, hallar : a) La energía cinética de la partícula ; b) Su energía potencial.  
**Rta :**  $6 \cdot 10^{-6} \text{ J}$  ;  $4 \cdot 10^{-7} \text{ J}$  (P.A.U. Jun 95)
23. Un punto material de 25 g describe un M.A.S. de 10 cm de amplitud y período de 1 s. En el instante inicial, la elongación es máxima. Calcular :  
a) La velocidad máxima que puede alcanzar la citada masa  
b) El valor de la fuerza recuperadora al cabo de un tiempo igual a  $0,125 \text{ s}$   
**Rta :**  $0,2 \cdot \pi \text{ m/s}$  ;  $-0,07 \text{ N}$  (P.A.U Sep 95)
24. Una partícula de 1 g de masa inicia un movimiento armónico simple en el punto de máxima elongación, que se encuentra a 1 m del origen. El tiempo que tarda la partícula desde el instante inicial hasta que alcanza el origen es de  $0,25 \text{ s}$ . Calcular : a) la pulsación  $\omega$  de ese movimiento y b) la fuerza que actúa sobre la partícula cuando han transcurrido  $0,1 \text{ s}$  desde el instante inicial.  
**Rta :** a)  $\omega = 6,28 \text{ rad/s}$  ; b)  $3,19 \cdot 10^{-2} \text{ N}$  ( P.A.U Sep 96)
25. Una masa de 4 kg se mueve sobre una superficie horizontal sin rozamientos a la velocidad de  $3 \text{ m/s}$  y comprime un muelle elástico de masa despreciable y de constante recuperadora  $900 \text{ Nm}^{-1}$ . Determinar : a) la compresión máxima del muelle; b) velocidad de la masa cuando el muelle se ha comprimido 10 cm.  
**Rta:** a)  $A=0,2 \text{ m}$ ; b)  $v = 2,6 \text{ m/s}$  ( P.A.U jun 97)
26. Un muelle helicoidal tiene una longitud de 15 cm. Cuando de él pende una masa de 50 g queda en reposo con una longitud de 17 cm. A continuación se le estira hacia abajo, de modo que el sistema comienza a oscilar con una amplitud de 5 cm. Calcular : a) la frecuencia del movimiento; b) la fuerza recuperadora a los  $0,2 \text{ s}$  de haber empezado a oscilar. ( $g= 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ )  
**Rta:** a)  $\omega = 22,4 \text{ rad/s}$  ; b)  $F = 0,3 \text{ N}$ . (P.A.U. Sep 98)