

Problemas de Movimiento armónico simple (M.A.S.)

1) Un movimiento armónico simple tiene una amplitud de 0,79 m y un periodo de 3,37 s. Si en el instante inicial su elongación es nula, calcular:

- a) Ecuación de la elongación en función del tiempo.
- b) Frecuencia.
- c) Velocidad máxima.

Solución: a) $x(t) = 0,79 \text{ sen}(1,864 t)$, b) 0,2967 Hz, c) 1,473 m/s.

2) La elongación de un movimiento armónico simple viene dada por la expresión $x(t) = 3,49 \text{ sen}(1,239 t + 3,4)$ donde x se mide en metros y t en segundos. Determinar:

- a) Frecuencia y periodo.
- b) Velocidad máxima y aceleración máxima.
- c) Velocidad cuando la elongación valga 0,8027 m.

Solución: a) 0,1972 Hz, 5,07 s, b) 4,325 m/s, 5,36 m/s², c) 4,209 m/s.

3) La amplitud de un movimiento armónico simple vale 2,02 m y su velocidad máxima es de 47,01 m/s. Si en el instante inicial su elongación es de 2,02 m, hallar:

- a) Frecuencia.
- b) Ecuación de la elongación en función del tiempo.
- c) Aceleración máxima.

Solución: a) 3,704 Hz, b) $x(t) = 2,02 \text{ sen}(23,27 t + \pi/2)$, c) 1094 m/s².

4) Para un movimiento armónico simple la velocidad en el punto de equilibrio es de 8,428 m/s y su aceleración máxima vale 18,07 m/s². En el momento de iniciarse el movimiento la elongación es de 3,93 m. Calcular:

- a) Frecuencia y pulsación.
- b) Amplitud.
- c) Ecuación de la elongación en función del tiempo.
- d) Velocidad si la elongación vale 1,258 m.

Solución: a) 0,3413 Hz, 2,144 rad/s, b) 3,93 m, c) $x(t) = 3,93 \text{ sen}(2,144 t + \pi/2)$, d) 7,984 m/s

5) La velocidad de oscilación en un movimiento armónico simple viene dada por la expresión $v(t) = 14,4 \text{ cos}(20,27 t + 4,1)$ donde v se mide metros/segundo y t en segundos. Determinar:

- a) Frecuencia y amplitud.
- b) Ecuación de la elongación en función del tiempo.
- c) Aceleración máxima.

Solución: a) 3,226 Hz, 0,71 m, b) $x(t) = 0,71 \text{ sen}(20,27 t + 4,1)$, c) 291,7 m/s².

Problemas de Movimiento armónico simple (M.A.S.)

6) Un péndulo simple oscila con un movimiento armónico simple según la expresión $x(t) = 0,47 \text{ sen}(0,6997 t + \pi/6)$ donde x se mide en metros y t en segundos. Siendo $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, calcular:

- Frecuencia.
- Longitud de la varilla del péndulo.
- Velocidad de la *lenteja* cuando la elongación es de 0,2538 m.

Solución: a) 0,1114 Hz, b) 20,02 m, c) 0,2768 m/s.

7) La varilla de un péndulo simple mide 17,64 m de longitud. El péndulo oscila con un movimiento armónico simple de 2,02 m de amplitud. Si inicialmente la elongación vale 0 m y siendo $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, determinar:

- Periodo.
- Ecuación de la elongación en función del tiempo.
- Velocidad máxima de oscilación de la *lenteja*.

Solución: a) 8,43 s, b) $x(t) = 2,02 \text{ sen}(0,7453 t)$, c) 1,506 m/s.

8) Una masa de 266 g está unida a un muelle y realiza un movimiento armónico simple con una amplitud de 0,21 m y un periodo de 8,31 s. Si en el instante inicial su elongación es de 0 m, calcular:

- Constante elástica del muelle.
- Ecuación de la elongación en función del tiempo.
- Fuerza máxima.

Solución: a) 0,1521 N/m, b) $x(t) = 0,21 \text{ sen}(0,7561 t)$, c) 0,03193 N.

9) La constante elástica de un muelle vale 1,449 N/m. Se conecta una masa al muelle y el sistema realiza un movimiento armónico simple de 2,89 m de amplitud con una frecuencia de 0,7042 Hz. Cuando se inicia el movimiento la elongación es de 2,89 m. Determinar:

- El valor de la masa.
- Ecuación de la elongación en función del tiempo.
- Fuerza máxima.

Solución: a) 74 g, b) $x(t) = 2,89 \text{ sen}(4,425 t + \pi/2)$, c) 4,187 N.

10) Un objeto de 14 g de masa está unido a un muelle cuya constante elástica es de 0,04241 N/m. Se hace vibrar el sistema con un movimiento armónico simple de 4,51 m de amplitud. En el instante inicial la elongación es de 4,51 m. Hallar:

- Frecuencia del movimiento.
- Ecuación de la elongación en función del tiempo.
- Velocidad máxima.

Solución: a) 0,277 Hz, b) $x(t) = 4,51 \text{ sen}(1,74 t + \pi/2)$, c) 7,85 m/s.

Problemas de Movimiento armónico simple (M.A.S.)

11) Tenemos un cuerpo de 240 g de masa unido a un muelle. Se hace oscilar el sistema con un movimiento armónico simple que tiene una amplitud de 0,76 m y una velocidad de 5,489 m/s en el punto de equilibrio. Cuando el tiempo es nulo la elongación vale 0 m. Calcular:

- a) Periodo del movimiento.
- b) Constante elástica del muelle.
- c) Ecuación de la elongación en función del tiempo.

Solución: a) 0,87 s, b) 12,52 N/m, c) $x(t) = 0,76 \text{ sen}(7,222 t)$.

12) Un objeto de 397 g de masa se encuentra unido a un muelle realizando un movimiento armónico simple que tiene una frecuencia de 0,1848 Hz con una velocidad máxima de 1,963 m/s. Si inicialmente la elongación es de 1,69 m, determinar:

- a) Amplitud.
- b) Constante elástica del muelle.
- c) Ecuación de la elongación en función del tiempo.
- d) Fuerza máxima sobre el objeto.

Solución: a) 1,69 m, b) 0,5355 N/m, c) $x(t) = 1,69 \text{ sen}(1,161 t + \pi/2)$, d) 0,905 N.

13) En el extremo de un muelle se coloca una masa de 291 g. El sistema se mueve con un movimiento armónico simple con una amplitud de 2,21 m y una velocidad en el punto de equilibrio de 198,4 m/s. Si para el instante inicial la elongación vale 2,21 m, determinar:

- a) Constante elástica.
- b) Ecuación de la elongación en función del tiempo.
- c) Energía cinética para una elongación de 0,884 m.

Solución: a) 2345 N/m, b) $x(t) = 2,21 \text{ sen}(89,76 t + \pi/2)$, c) 4809 J.

14) Una masa de 316 g se encuentra unida al extremo de un muelle de constante elástica 15,75 N/m realizando un movimiento armónico simple con una amplitud de 0,15 m. Si en el instante inicial su elongación es de 0,075 m, calcular:

- a) Frecuencia del movimiento.
- b) Ecuación de la elongación en función del tiempo.
- c) Energía mecánica del sistema.

Solución: a) 1,124 Hz, b) $x(t) = 0,15 \text{ sen}(7,06 t + \pi/6)$, c) 0,1772 J.

Problemas de Movimiento armónico simple (M.A.S.)

15) De un muelle se cuelga una masa de 185 g y éste sufre un alargamiento de 4,379 cm. Se hace oscilar el sistema con un movimiento armónico simple de 1,1 m de amplitud. Si la aceleración gravitatoria es $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, determinar:

- a) Constante elástica del muelle.
- b) Energías cinética, potencial elástica y mecánica para una elongación de 0,495 m.
- c) Velocidad máxima.

Solución: a) 41,4 N/m, b) 19,98 J, 5,072 J, 25,05 J, c) 16,46 m/s.

16) Tenemos un cuerpo de 260 g de masa unido al extremo de un muelle que realiza un movimiento armónico simple con una amplitud de 4,27 m y una frecuencia de 2,326 Hz. En el instante inicial la elongación vale 4,27 m. Hallar:

- a) Constante elástica del muelle.
- b) Ecuación de la elongación en función del tiempo.
- c) Energías cinética, potencial y mecánica para una elongación de 3,117 m.

Solución: a) 55,51 N/m, b) $x(t) = 4,27 \text{ sen}(14,61 t + \pi/2)$, c) 236,4 J, 269,7 J, 506,1 J.

17) Un cuerpo de 44 g de masa está unido al extremo de un muelle realizando un movimiento armónico simple cuya elongación viene dada por $x(t) = 0,55 \text{ sen}(33,07 t + \pi/2)$ donde x se mide en metros y t en segundos. Calcular:

- a) Constante elástica del muelle.
- b) Frecuencia de oscilación.
- c) Velocidad en el punto de equilibrio.
- d) Energía mecánica.

Solución: a) 48,12 N/m, b) 5,263 Hz, c) 18,19 m/s, d) 7,278 J.