

**JUNIO 2013**

**Cuestión 1.-**

- a) Explique el significado de las magnitudes que aparecen en la ecuación de un movimiento armónico simple e indique cuáles son sus respectivas unidades en el Sistema Internacional.
- b) Demuestre que en un oscilador armónico simple la aceleración es proporcional al desplazamiento de la posición de equilibrio pero de sentido contrario.

**Cuestión 2.-**

- a) Explique las diferencias entre una onda transversal y una longitudinal y ponga un ejemplo de cada una de ellas.
- b) Una onda armónica en una cuerda puede describirse mediante la ecuación:

$$y(x, t) = A \text{ sen } (\omega t - k x)$$

Indique el significado físico de las magnitudes que aparecen en esa ecuación, así como sus respectivas unidades en el Sistema Internacional.

**Cuestión 3.-**

- a) Explique los fenómenos de reflexión y refracción de la luz, y escriba sus leyes.
- b) Explique si tienen la misma frecuencia y la misma longitud de onda tres haces de luz monocromática de colores azul, verde y rojo. ¿Se propagan en el vacío con la misma velocidad? ¿Qué característica de esos haces cambia cuando se propagan en vidrio? Razone las respuestas.

**Ejercicio 1.-** Un haz compuesto por luces de colores rojo y azul incide desde el aire sobre una de las caras de un prisma de vidrio con un ángulo de incidencia de  $40^\circ$ .

- a) Dibuje la trayectoria de los rayos en el aire y tras penetrar en el prisma y calcule el ángulo que forman entre sí los rayos en el interior del prisma si los índices de refracción son  $n_{\text{rojo}} = 1,612$  para el rojo y  $n_{\text{azul}} = 1,671$  para el azul, respectivamente.
- b) Si la frecuencia de la luz roja es de  $4,2 \cdot 10^{14}$  Hz calcule su longitud de onda dentro del prisma.

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}; n_{\text{aire}} = 1$$

**Ejercicio 2.-** Un cuerpo de 80 g, unido al extremo de un resorte horizontal, describe un movimiento armónico simple de amplitud 5 cm.

- a) Escriba la ecuación de movimiento del cuerpo sabiendo que su energía cinética máxima es de  $2,5 \cdot 10^{-3}$  J y que en el instante  $t = 0$  el cuerpo pasa por su posición de equilibrio.
- b) Represente gráficamente la energía cinética del cuerpo en función de la posición e indique el valor de la energía mecánica del cuerpo.

**Ejercicio 3.-** Un haz de luz láser que se propaga por un bloque de vidrio tiene una longitud de onda de 450 nm. En el punto de emergencia al aire del haz, el ángulo de incidencia es de  $25^\circ$  y el ángulo de refracción de  $40^\circ$ .

- a) Dibuje la trayectoria de los rayos y calcule el índice de refracción del vidrio y la longitud de onda de la luz láser en el aire.
- b) Razone para qué valores del ángulo de incidencia el haz de luz no sale del vidrio.

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}; n_{\text{aire}} = 1$$

**Ejercicio 4.-** Un cuerpo de 0,1 kg se mueve de acuerdo con la ecuación:

$$x(t) = 0,12 \text{ sen } (2\pi t + \pi/3) \text{ (S.I.)}$$

- Explique qué tipo de movimiento realiza y determine el periodo y la energía mecánica.
- Calcule la aceleración y la energía cinética del cuerpo en el instante  $t = 3$  s.

### SEPTIEMBRE 2013

**Cuestión 1.-**

- Una partícula describe un movimiento armónico simple a lo largo del eje X. Escriba la ecuación que expresa la posición de la partícula en función del tiempo e indique el significado de las magnitudes que aparecen en ella.
- Explique cómo varían las energías cinética y potencial de la partícula a lo largo de una oscilación completa.

**Cuestión 2.-**

Explique las características de una onda estacionaria e indique cómo se produce.

- Razone el tipo de movimiento de los puntos de una cuerda tensa en la que se ha generado una onda estacionaria.

**Ejercicio 1.-** La ecuación de una onda en una cuerda es:

$$y(x,t) = 0,02 \text{ sen}(8x - 96t) \text{ (S.I.)}$$

- Indique el significado físico de las magnitudes que aparecen en esa ecuación y calcule el periodo, la longitud de onda y la velocidad de propagación.
- Determine la elongación y la velocidad de un punto de la cuerda situado en  $x = 0,5$  m, en el instante  $t = 2$  s.

**Ejercicio 2.-** Una onda armónica que se propaga por una cuerda en el sentido negativo del eje X tiene una longitud de onda de 25 cm. El foco emisor vibra con una frecuencia de 50 Hz y una amplitud de 5 cm.

- Escriba la ecuación de la onda explicando el razonamiento seguido para ello.
- Determine la velocidad y la aceleración máximas de un punto de la cuerda.

**Ejercicio 3.-** La ecuación de una onda en una cuerda tensa es:

$$y(x,t) = 4 \cdot 10^{-3} \text{ sen}(8\pi x) \cdot \cos(30\pi t) \text{ (S.I.)}$$

- Indique qué tipo de onda es y calcule su periodo, su longitud de onda y su velocidad de propagación.
- Indique qué tipo de movimiento efectúan los puntos de la cuerda. Calcule la velocidad máxima del punto situado en  $x = 0,5$  m y comente el resultado.