

OLIMPIADA DE FÍSICA 2019

FASE LOCAL. UNIVERSIDAD DE LEON

1. La nave *Leonés Errante* se posa en el misterioso planeta *NOA*. De dicho planeta sabemos que:

- Una piedra de 2,5 kg lanzada hacia arriba desde el suelo a 12 m s^{-1} vuelve al suelo en 8 s;
- La circunferencia de *NOA* en el ecuador es $2 \cdot 10^5 \text{ km}$;
- El planeta no tiene atmósfera.

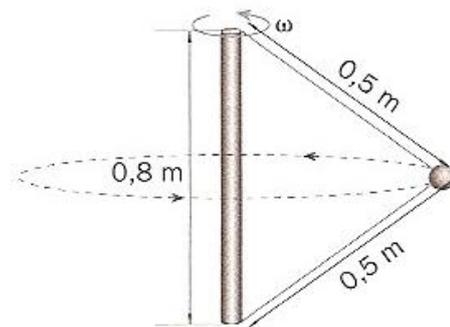
- a) ¿Cuál es la gravedad en la superficie del planeta?
- b) ¿Qué masa tiene *NOA*?
- c) Determine la densidad del planeta
- d) Si el *Leonés Errante* se coloca en una órbita circular a 30 000 km sobre la superficie de *NOA*, ¿cuánto tiempo tardará en dar una vuelta completa al planeta?
- e) Si se decide variar el radio de su órbita al doble, determine la energía necesaria para llevarlo a la nueva órbita.

Datos:

Constante de gravitación universal $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$

2. Un cuerpo de 0,25 kg se sujeta de los extremos de una varilla vertical de 0,8 m de altura, mediante dos cuerdas de 0,5 m de longitud cada una. Calcule:

- a) La velocidad angular mínima a la que debe girar la varilla para que el cuerpo se mantenga en equilibrio con las dos cuerdas tensas.
- b) La tensión en cada cuerda cuando el conjunto gira a velocidad angular de 8 rad s^{-1} .

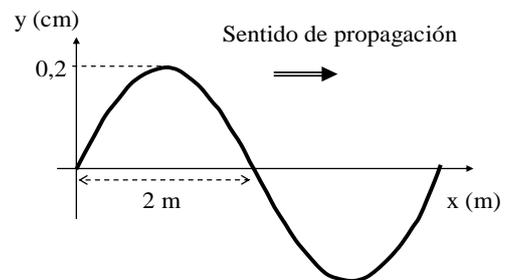
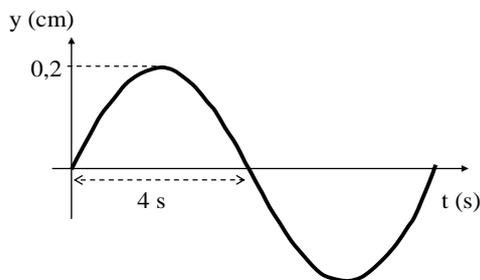


Datos:

Aceleración de la gravedad $g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$

3. En las figuras se representa la variación de la posición, y , de un punto de una cuerda vibrante en función del tiempo, t , y de su distancia, x , al origen, respectivamente.

- Determine el valor de la amplitud (A), la longitud de onda (λ), el período (T) y la constante de fase (δ) del movimiento de la cuerda, si su ecuación de onda es del tipo $y = A \sin(kx - \omega t + \delta)$
- Calcule la velocidad (v) de propagación de la onda.
- ¿Cuál es la diferencia de fase entre dos puntos de la cuerda separados entre sí 4,3 m?
- Calcule también la velocidad máxima con la que se mueve el punto central de la cuerda.
- Explique cuál de las dos gráficas podría ser la representación de un m.a.s. (por ejemplo, de una masa de 3 kg acoplada a un resorte). En ese caso, ¿cuál sería el valor de la constante del resorte?



4. Por un hilo rectilíneo muy largo circula una corriente de 12 A. El hilo define el eje Z de coordenadas y la corriente fluye en el sentido positivo. Un electrón se encuentra situado en el eje Y a una distancia de 3,0 cm.

Calcule el vector aceleración instantánea que experimenta dicho electrón si:

- Se encuentra en reposo.
- Su velocidad es de 1 m s^{-1} según la dirección positiva del eje Y.
- Su velocidad es de 1 m s^{-1} según la dirección positiva del eje Z.
- Su velocidad es de 1 m s^{-1} según la dirección positiva del eje X.

Datos:

Carga del electrón $q_e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Masa del electrón $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

Permeabilidad magnética del vacío $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N A}^{-2}$