

FÍSICA GENERAL III MECANICA

André Oliva, BSc
Instituto Tecnológico de Costa Rica

ACTIVIDADES

www.gandreoliva.org

© CC-BY-NC-SA 2017 André Oliva

Esta obra cuenta con una licencia Creative Commons Attribution-Non Commercial-Share Alike 4.0 International. Los usos comerciales (incluyendo venta, colocación de publicidad para descargar, etc.) están prohibidos.

Oscilaciones

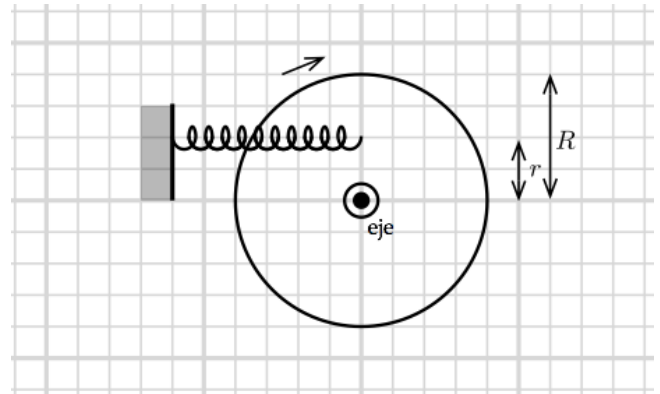
1. Una partícula realiza un movimiento armónico simple con un periodo de 16 s. En $t = 2$ s, la partícula pasa por el origen, mientras que en $t = 4$ s, su velocidad es de 4 m/s.

A Calcule la frecuencia angular del movimiento armónico simple.

B Escriba la función posición $x(t)$ de la partícula. Sustituya las condiciones del enunciado para despejar el ángulo de fase, ϕ .

C Ahora que tenemos ϕ , escriba la función velocidad $v(t)$ de la partícula. Sustituya las condiciones del enunciado para despejar la amplitud x_m .

2. Una rueda de bicicleta (aro de radio R y masa M) se monta en un eje fijo como se muestra en la figura. Un resorte de constante k se conecta a uno de los rayos de la bicicleta a una distancia r del centro.



A Haga una suma de torques en la rueda. Considere que el ángulo entre el resorte y el radio es aproximadamente recto.

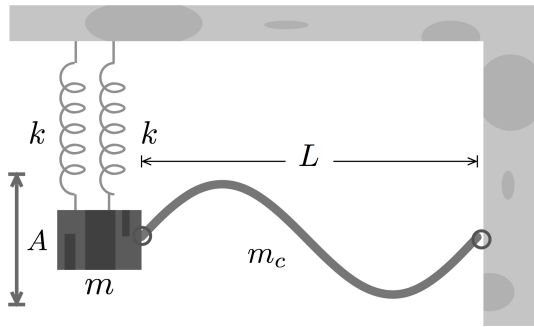
B Aproxime la distancia estirada y comprimada por el resorte a un arco.

C Escriba la ecuación diferencial en la forma del oscilador armónico simple. ¿Cuál es la frecuencia angular?

D Calcule el periodo de las oscilaciones. ¿A qué fórmula se reduce cuando $r = R$?

Ondas

1. Dos resortes de constante $k = 60 \text{ N/m}$ están conectados a una masa $m = 2 \text{ kg}$ colgante, como lo muestra la figura. Esta masa, a su vez, está amarrada a un extremo de una cuerda de longitud $L = 1.3 \text{ m}$ y masa $m_c = 40 \text{ g}$, que también está amarrada en el otro extremo a una pared.



- A** Calcule la frecuencia de oscilación de la masa colgante (suponga que no se altera significativamente con la presencia de la cuerda).

- B** Calcule la densidad de masa de la cuerda

- C** Calcule la longitud de onda para el segundo armónico

- D** Calcule la velocidad de propagación de las ondas por la cuerda

- E** Calcule la tensión a la que debe estar amarrada la cuerda para que se forme en ella el segundo armónico.

- F** Si la amplitud es $A = 0.03 \text{ m}$, escriba la ecuación del movimiento armónico simple de la caja.

- G** Si la amplitud es la del punto anterior, escriba la función de la onda estacionaria en la cuerda

- H** ¿Dónde están los nodos?

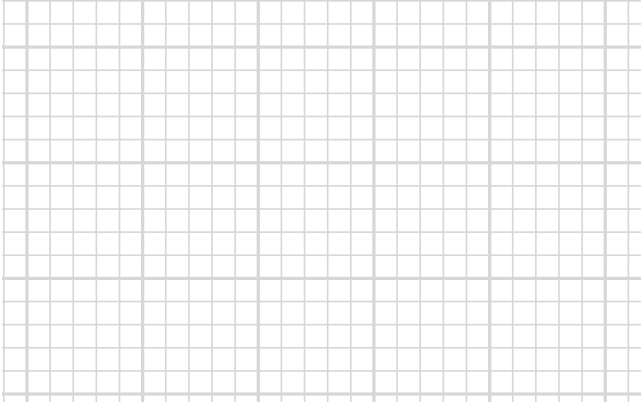
- I** ¿Cuál es la velocidad máxima vertical $u_{y,max}$ a la que se desplazan las partículas que forman la cuerda?

Ondas

2. En $t = 0$, un pulso transversal tiene la forma

$$y = \frac{6}{x^2 + 3}$$

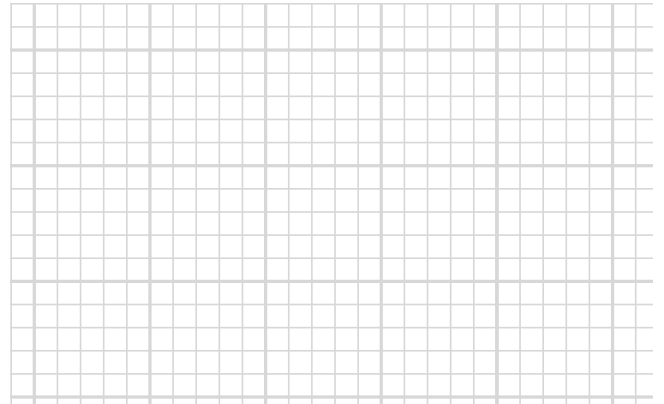
Si el pulso viaja en la dirección x negativa con una rapidez de 4.5 m/s. Dibuje la onda en el recuadro siguiente:



calcule: a) la función de onda

b) la velocidad de las partículas en $t = 0$.

3. Dos cuerdas de largo $L/2$ están amarradas a dos paredes, separadas por una distancia de $3L/4$. Las cuerdas se unen y se sostiene una masa $m = 9$ kg. Cada cuerda tiene una densidad de masa de 8 g/m.



a) ¿Cuál es la velocidad de propagación de las ondas?

b) Si la masa m permanece quieta y en las cuerdas se produce el segundo y tercer armónico, respectivamente, ¿cuál es la frecuencia?