

Física III – Recuperatorio del primer parcial

Constantes utilizadas: $g = 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

Ejercicio 1

Un volante, de masa $m_v = 20 \text{ kg}$, tiene arrollado sobre su circunferencia una cuerda inextensible y de masa despreciable (A) de la cual cuelga un bloque de masa $m_b = 10 \text{ kg}$, tal como se muestra en la Figura 1. El volante puede girar libremente alrededor de un eje que pasa por su centro (O).

- Si el volante se mantiene en equilibrio estático mediante una cuerda B, también inextensible y de masa despreciable, paralela al eje x y que se une al primero en el punto P, ¿cuánto vale el módulo de la tensión de esta cuerda B si se sabe que $d = \frac{2}{3}R$?
- Si ahora la cuerda B se corta, ¿con qué aceleración descenderá el bloque? ¿Cuánto valdrá la tensión de la cuerda A en este caso?

Ayuda

Las fuerzas que actúan sobre el volante son:

- $\vec{F}_A = (0; -F_A)$, en el punto $\vec{r}_A = (-R; 0)$, y
- $\vec{F}_B = (F_B; 0)$, en el punto $\vec{r}_B = (0; d)$.

En cambio, las fuerzas que actúan sobre el bloque son:

- $\vec{F}_A = (0; F_A)$.
- $\vec{F}_g = (0; -m_b g)$.

El momento de inercia del volante es:

$$I = \frac{1}{2} m_v R^2$$

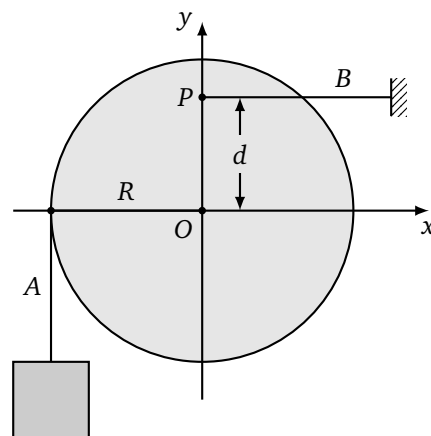


Figura 1

Ejercicio 2

Un extremo de una cuerda de 2 kg está atado a un soporte en la parte superior del tiro de una mina vertical de 80 m de profundidad (Figura 2). La cuerda está tensada por una caja de rocas de 20 kg sujeta al extremo inferior.

- El geólogo que está en la parte inferior envía señales a su colega de arriba tirando lateralmente de la cuerda. Calcule la rapidez de una onda transversal en la cuerda.
- ¿Cuánto tiempo tarda en llegar la señal?
- Si un punto de la cuerda tiene MAS transversal con $f = 2 \text{ Hz}$, ¿cuántos ciclos de la onda hay en la longitud de la cuerda?

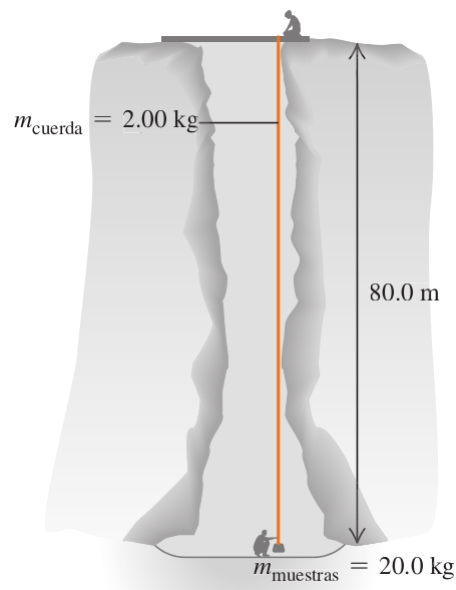


Figura 2

Ejercicio 3

Una persona mantiene tenso el extremo de una cuerda de un tendedero y lo mueve hacia arriba y hacia abajo sinusoidalmente, con una frecuencia de 2 Hz y una amplitud de 0.075 m. La rapidez de onda es $v = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. En $t = 0$, el extremo en manos de la persona tiene desplazamiento positivo máximo y está en reposo por un instante. Suponga que ninguna onda rebota del extremo lejano.

- (a) Calcule la amplitud de onda A , la frecuencia angular ω , el periodo T , la longitud de onda λ y el número de onda k .
- (b) Obtenga una función de onda que la describa.
- (c) Escriba las ecuaciones para el desplazamiento, en función del tiempo, del extremo del tendedero que la persona sujeta y de un punto a 3 m de ese extremo.

Ejercicio 4

Un alambre con masa de 40 g está estirado de modo que sus extremos se encuentran fijos en puntos separados 80 cm. El alambre vibra en su modo fundamental con frecuencia de 60 Hz y amplitud en los antinodos de 0.300 cm.

- (a) Calcule la rapidez de propagación de las ondas transversales en el alambre.
- (b) Calcule la tensión en el alambre.
- (c) Determine la velocidad y aceleración transversales máximas de las partículas del alambre.