

Examen de Física 2 – Febrero 2017

Problema 1

Un tanque grande de agua, de altura $H=4$ m, tiene una manguera conectada. La salida de la manguera está horizontal y a un metro por arriba del fondo del tanque. El tanque está sellado por arriba y tiene aire comprimido entre la superficie del agua y la tapa. Cuando la altura de agua es $h=3.50$ m, la presión absoluta del aire comprimido es $P=4.20 \times 10^5$ Pa. Suponga que el aire se expande a temperatura constante y considere que la presión atmosférica es 1.00×10^5 Pa.

- ¿Con qué rapidez sale agua por la manguera cuando $h=3.50$ m?
- Calcule la rapidez del agua en la manguera para $h=3.00$ m y $h=2.00$ m.
- ¿En qué valor de h se detiene el flujo?

Problema 2

La cuerda de una guitarra está en el eje x cuando está en equilibrio. El extremo en $x=0$ (el puente de la guitarra) está fijo. Una onda sinusoidal de amplitud $A=7.50 \times 10^{-4}$ m y frecuencia $f=440$ Hz viaja en la dirección del versor $-\hat{i}$ a 143.0 m/s. Esta onda se refleja en el extremo fijo, y la superposición de las ondas incidente y reflejada forman una onda estacionaria.

- Determine la forma funcional del desplazamiento de un punto de la cuerda en función de la posición y el tiempo. Recuerde que se debe verificar la condición de borde.
- Ubique la posición espacial x de los cuatro primeros nodos.
- Calcule la amplitud de la onda estacionaria, así como la velocidad y la aceleración transversales máximas.

Identidades útiles: $\sin(A) + \sin(B) = 2\sin((A+B)/2)\cos((A-B)/2)$
 $\cos(A) + \cos(B) = 2\cos((A+B)/2)\cos((A-B)/2)$

Problema 3

Una pequeña burbuja de un gas ideal monoatómico, se encuentra inicialmente dentro del agua a una profundidad H con un volumen V_i y a una temperatura inicial T_i . La burbuja se eleva rápidamente (se puede considerar que no hay intercambio de calor entre el sistema y el medio) hasta una profundidad h .

Suponga que la burbuja nunca sale del agua y que es suficientemente pequeña para que la presión sobre ella esté bien definida.

- Calcule el volumen del gas a la profundidad h .
- Determine la temperatura del gas a la profundidad h .
- ¿Cuál es el cambio en la energía interna del gas entre los dos puntos considerados?

Expresar sus soluciones en función de los parámetros p_0 = presión atmosférica, H , h , ρ =densidad del agua, g , V_i y T_i .