



CONTROL III

Duración: 45 minutos
26 de noviembre, 2025

Instrucciones

- Cualquier intento de trampa será penalizado sin décimas.
- Puede utilizar calculadora científica pero no programable ni gráfica.
- Recuerde poner su nombre en cada hoja de desarrollo.

Formulario

Termodinámica: $T_K = T_C + 273$, $Q = mc\Delta T$, $PV = nRT$

Ondas: $s = s_{\max} \cos(kx - \omega t)$, $\Delta p = \Delta p_{\max} \sin(kx - \omega t)$, $\Delta p_{\max} = \rho v \omega s_{\max}$, $k = \frac{2\pi}{\lambda}$, $\omega = \frac{2\pi}{T}$, $v = \frac{\lambda}{T}$, $f = \frac{1}{T}$

Problema 1. Al correr, una persona de 70kg genera energía térmica a razón de 1200W. Para mantener una temperatura corporal constante de 37°C, esta energía debe eliminarse por sudor u otros mecanismos. Si tales mecanismos fallaran y no pudiera salir calor del cuerpo, ¿cuánto tiempo podría correr la persona antes de sufrir un daño irreversible? Exprese este tiempo en minutos. *Observación: las estructuras proteicas del cuerpo se dañan irreversiblemente a 44°C o más. El calor específico del cuerpo humano es de alrededor de 3480 J/kg · K.*

Problema 2. Un buzo observa una burbuja de aire que sube del fondo de un lago (donde la presión absoluta es de 3,5atm) a la superficie (donde la presión es de 1atm). La temperatura en el fondo es de 4°C y en la superficie es de 23°C. Encuentre la razón entre el volumen de la burbuja al llegar a la superficie y el que tenía cuando estaba en el fondo. Puede el buzo detener la respiración sin peligro mientras sube del fondo del lago a la superficie? ¿Por qué?

Problema 3. Para ondas sonoras en aire con frecuencia de 1000Hz, una amplitud de desplazamiento de $1,2 \times 10^{-8}$ m produce una amplitud de presión de 3×10^{-2} Pa. (La velocidad del sonido en el aire es $v_{\text{aire}} = 344$ m/s.)

- ¿Qué longitud de onda tienen esas ondas?
- Para ondas de 1000 Hz en aire, ¿qué amplitud de desplazamiento se requeriría para que la amplitud de presión esté en el umbral del dolor (30Pa)?
- ¿Qué longitud de onda y frecuencia deben tener ondas con amplitud de desplazamiento de $1,2 \times 10^{-8}$ m para producir una amplitud de presión de $1,5 \times 10^{-3}$ Pa?