

## 14ª. Olimpiada Metropolitana de Física (Examen único, 2003)

Explica con detalle la solución a cada uno de los problemas. Nada es obvio para quien revisa el examen. Trata de ser lo más limpio(a) y ordenado(a) posible.

**¡MUCHA SUERTE!**

1. ¿Por qué las personas que planchan saben que la plancha está lista usando un dedo ensalivado y no se queman?.

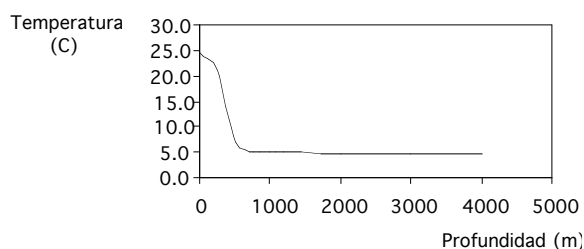
2. ¿Por qué si a un avión en vuelo le cae un rayo, los pasajeros no se electrocutan?.

3. Un arqueólogo se encuentra buceando en el fondo de un cenote de profundidad  $p$ , al respirar con ayuda de un tanque de oxígeno se producen burbujas de 0.5 cm de diámetro que al subir a la superficie aumentan de tamaño hasta alcanzar un diámetro de 3 cm. Suponiendo que la temperatura del cenote se mantiene constante independientemente de la profundidad. Calcula la profundidad  $p$  del cenote. Supón que se trata de agua dulce de densidad igual a  $1000 \text{ Kg/m}^3$  y que la superficie del cenote se encuentra a nivel del mar.

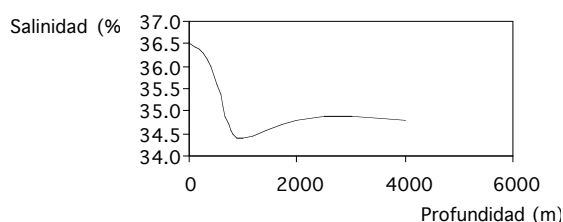
4. Un submarino puede descender, aumentando su masa absorbiendo agua y subir si se elimina agua y disminuye su masa. Sabemos que la densidad del agua de mar depende inversamente de la temperatura y directamente de la salinidad. Además, la temperatura y la salinidad cambian con la profundidad tal y como se muestra en la tabla y graficas siguientes.

Profundidad(m)	Temperatura(°C)	Salinidad(%)
0	24.4	36.5
250	21.2	36.3
500	6.9	35.6
750	5.1	34.7
1000	4.9	34.4
2000	4.8	34.8
3000	4.7	34.9
4000	4.6	34.8

Temperatura vs Profundidad



Salinidad vs Profundidad



Usando los datos anteriores, analiza cómo son las fuerzas que actúan sobre un submarino cuando asciende y desciende suponiendo que: a) la temperatura cambia con la profundidad pero la salinidad permanece constante b) la temperatura es constante pero la salinidad cambia con la profundidad. A partir de tu análisis, ¿crees que un submarino puede permanecer sumergido a una profundidad fija?

5. El vidrio trasero de un coche mide 100 cm de ancho y 40 cm de alto. Si el espejo retrovisor se encuentra a 160 cm del vidrio trasero y a 50 cm de los ojos del conductor, ¿de qué tamaño debe ser este espejo para que el conductor pueda ver el vidrio trasero completo?

6. La conductividad térmica del mercurio es  $80.2 \text{ J/s}\cdot\text{m}\cdot^\circ\text{C}$  y la del vidrio es  $0.84 \text{ J/s}\cdot\text{m}\cdot^\circ\text{C}$ . Para poder usar un termómetro de mercurio para medir temperatura se requiere que el bulbo del termómetro y el sistema a medir estén en equilibrio térmico. Si las conductividades térmicas del vidrio y del mercurio son tan distintas, ¿por qué el depósito de mercurio de un termómetro (bulbo) es de vidrio?

7. Para orientarse y localizar insectos, los murciélagos emiten sonidos de alta frecuencia que varían entre 15 y 20 kHz y luego detectan el eco. ¿De qué tamaño es el insecto más pequeño que el murciélago puede detectar?. La velocidad de propagación del sonido en el aire a 1 atmósfera es de 340 m/s.