

# INSTANCIA NACIONAL 1992.

## PRUEBAS TEÓRICA Y EXPERIMENTAL.

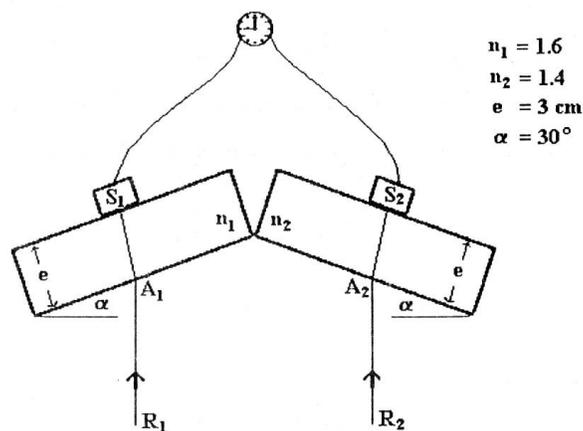
### PRUEBA TEÓRICA.

#### Problema 1:

Dos rayos paralelos de luz llegan simultáneamente a los puntos  $A_1$  y  $A_2$  de dos placas de caras paralelas, dispuestas como indica la figura. Al emerger, los rayos son detectados por sendos sensores  $S_1$  y  $S_2$ . Cuando emerge el primero, se pone en funcionamiento un reloj que se detiene al emerger el segundo.

Ambas placas son del mismo espesor y sus respectivos índices de refracción  $n_1$  y  $n_2$ .

- Calcule el ángulo de refracción de cada rayo.
- ¿Cuál de los dos rayos emerge antes? Justifique su respuesta.
- Calcule el tiempo transcurrido desde que se puso en marcha el reloj hasta que se detuvo.
- Proponga una modificación en el dispositivo de la figura (variando posiciones de las placas, eliminando partes, etc.) de tal forma que, con el intervalo de tiempo medido por el reloj y el espesor de una de las placas, pueda determinar su índice de refracción.



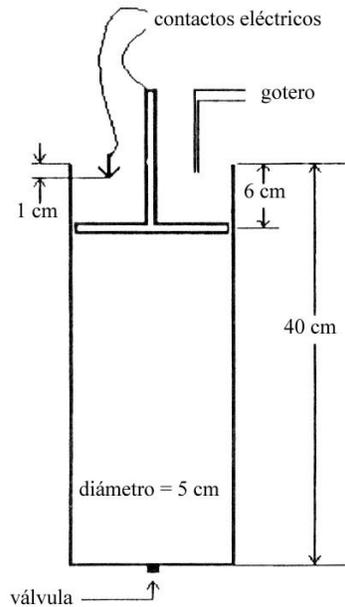
#### Problema 2:

El sistema de arranque de un automóvil está funcionando con dificultades, y de manera lenta. Uno de los terminales del motor del arranque está conectado al borne positivo (+) de la batería por medio de un cable. El circuito entre el otro terminal y el borne negativo (-) se completa a través de la carrocería. El mecánico debe decidir si la falla está en el motor del arranque, el cable de alimentación de éste o en la batería. El manual del automóvil dice que para asegurar un perfecto funcionamiento del sistema de arranque, la batería de 12 V no puede tener más de  $0.02 \Omega$  de resistencia interna, el cable no más de  $0.04 \Omega$  de resistencia, y el motor del arranque (cuando está funcionando) no más de  $0.10 \Omega$ . El mecánico enciende el motor del arranque y mide 11.4 V entre los bornes de la batería, 3 V entre los extremos del cable y una corriente de 50A.

¿Cuál o cuáles son las partes defectuosas?

### Problema 3:

Se ha improvisado un sistema que permite controlar el tiempo que demora un dispositivo desde que se lo activa hasta que permite el paso de la corriente eléctrica. El mismo fue construido usando un inflador manual (ver la figura), cuya válvula está cerrada. El émbolo, que puede deslizarse sin rozamiento, tiene una masa de 100 grs. y su volumen es despreciable.



En el instante inicial el émbolo se halla libre a 5 cm del extremo superior del inflador, la presión ambiente es de 1 atmósfera y la temperatura ambiente de 20°C.

Un gotero agrega una gota de mercurio cada dos segundos en el espacio entre el émbolo y las paredes del inflador. A medida que se acumula el mercurio, el émbolo baja. El sistema se ha preparado de tal manera que cuando el menisco de mercurio llega a 1 cm del borde superior de las paredes del inflador, se cierra un contacto eléctrico que permite el paso de la corriente.

Suponiendo que el aire dentro del inflador se comporte como gas ideal y la temperatura se mantiene constante, calcule el tamaño máximo de la gota para que el contacto no se cierre antes de que transcurran 20000seg (5h 33m 20seg) desde que se depósito la primera gota.

Datos numéricos: aceleración de la gravedad  $g = 9.80\text{m/s}^2$

1 atmósfera = 760 mm de mercurio

densidad del mercurio:  $13600\text{ kg/m}^3$

## Prueba Experimental.

### Objetivo:

Determinar la proporción relativa en volumen con la que se debe realizar una mezcla de alcohol y agua para obtener un líquido cuya densidad relativa al agua sea el promedio entre las densidades del agua (que es entonces igual a uno) y la del alcohol puro.

### Elementos:

- Agua
- Alcohol puro.
- 4 vasos plásticos.
- Manguera de látex.
- Papel milimetrado.
- Una tabla con dos pedazos de manguera plástica adozados.
- Una jeringa graduada.
- Una unión "T".
- Una prensa.

### Requerimientos:

Sólo podrá utilizar los elementos ofrecidos, papel, lápiz y calculadora. Al finalizar la experiencia, deberá entregar un informe donde conste:

- Planteo analítico del problema.
- Método experimental utilizado.
- Valores obtenidos en las mediciones realizadas.
- Fuentes de error y análisis de cómo influyen en el resultado final.
- Resultado experimental de lo solicitado.
- Comentarios que desee hacer.