

Olimpiada Nacional de Física 1997.  
Puebla.  
Examen Teórico.  
<http://olimpiadafisicayucatan.farap.net>

**Problema 1. Nitrógeno Molecular.**

La temperatura de 5 Kg de gas de  $N_2$  es elevada de  $10^\circ C$  a  $130^\circ C$ . Si el proceso se realiza a presión constante. ( $c_p = 0.248 \text{ cal/g}^\circ K$  y  $c_v = 0.177 \text{ cal/g}^\circ K$ )

1. Encuentra la cantidad  $Q$  de calor proporcionado al gas.
2. el incremento de energía interna  $\Delta u$  y
3. El trabajo externo  $W$  realizado por el gas
4. Calcule la cantidad  $Q$  de calor proporcionado al gas.

**Problema 2. Condensadores de placas paralelas.**

Un condensador consiste de dos placas paralelas separadas entre sí por una capa de aire de 0.4 cm de espesor. El área de cada una de las placas es de  $202 \text{ cm}^2$ . ( $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} C^2/nt - m^2$ ).

Si el condensador se conecta a una fuente de 500 Volts.

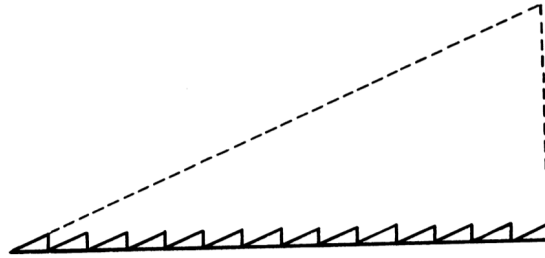
1. Calcule su capacitancia total.
2. Encuentre la carga  $q$  en cada placa.
3. Calcule la energía  $W$  almacenada en el condensador.
4. Calcule la intensidad de campo eléctrico  $E$  del aire entre las placas.

Si una placa de mica de 0.4 de espesor y de constante dieléctrica de 6 se inserta entre las placas

5. Calcule que cantidad de carga adicional almacenará el condensador.
6. Calcule la energía  $W$  almacenada en el condensador.

### Problema 3. Prima de Fresnel.

Cuando la luz incide en ángulo recto sobre un prisma de Fresnel (ver figura). El haz se divide en dos rayos al ser refractados por las respectivas mitades del prisma. Estos dos haces interfieren ópticamente el uno con el otro. ¿Cuál será la distancia máxima  $L$  del prisma a la que aún se observara un patrón de interferencia? La distancia entre vértices del prisma es  $S = 4\text{cm}$ , el índice de refracción del vidrio es  $n = 1.4$  y el ángulo del prisma  $a = 0.001$



### Problema 4. Pozo profundo.

1. Un cuerpo cuyas dimensiones menospreciarse, se coloca dentro de una esfera homogénea de pared delgada. ¿Que valor tendrá la fuerza de atracción con la que actúa la esfera sobre dicho cuerpo para cualquier posición del cuerpo en el interior de la esfera? (Utilice argumentos de simetría).
2. ¿Con que fuerza el centro de la tierra atrae a un cuerpo de masa  $m$  que se encuentra en un pozo profundo si la distancia del cuerpo al centro de la tierra es igual a  $r$ ? La densidad de la tierra debe ser considerada como única en todos los puntos e igual a  $\rho$
3. ¿Con que aceleración un cuerpo de masa  $m$  caería en un pozo profundo si la densidad de la tierra cambiara como  $\rho(r) = k/r$ ? Donde  $r$  es la distancia del objeto al centro de la tierra y  $k$  es una constante.