

**10 OLIMPIADA INTERNACIONAL DE FÍSICA
HRADEC KRÁLOVÉ, CZECHOSLOVAKIA, 1977**

Problema 1. La razón de compresión de un motor de combustión interna de cuatro tiempos es $\epsilon = 9.5$. El motor se basa en el aire y el combustible gaseoso a una temperatura de 27°C a una presión de $1\text{ atm} = 100\text{ kPa}$. La compresión sigue un proceso adiabático del punto 1 al punto 2, véase la fig. 1. La presión en el cilindro se duplica durante el arraque de la mezcla (2-3). El gas de escape caliente se expande adiabáticamente hasta el volumen V_2 empujando el pistón hacia abajo 3-4). Luego la válvula de escape se abre y la presión vuelve al valor inicial de 1 atm . Todos los procesos en el cilindro se supone que son ideales. La constante de Poisson (es decir, la razón de los calores específicos C_p/C_V) para la mezcla y el gas de escape es $\kappa = 1.40$. (La razón de compresión es la razón entre el volumen del cilindro cuando el pistón está en la parte inferior y el volumen cuando el pistón está en la parte superior.)

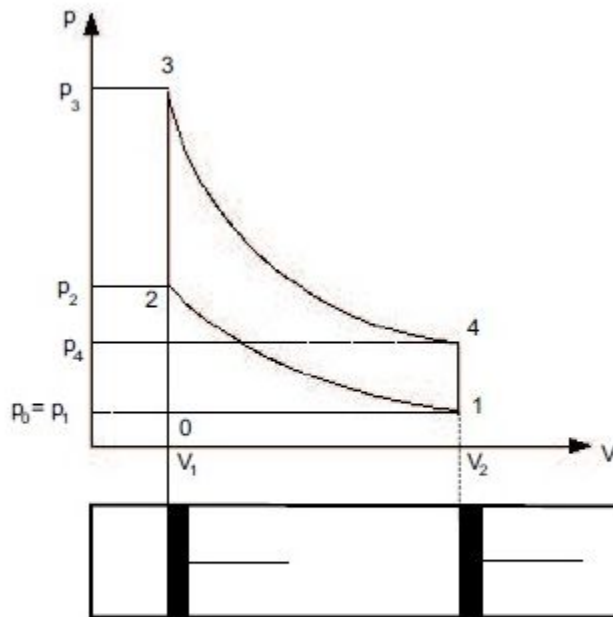


Figure 1:

- ¿Qué procesos se ejecutan entre los puntos 0-1, 2-3, 4-1, 1-0?
- Determinar la presión y la temperatura en los estados 1, 2, 3 y 4.
- Determinar la eficiencia térmica del ciclo.
- Analizar los resultados obtenidos. ¿Son realistas?

Problema 2. Sumergir el marco en una solución de jabón, el jabón forma una película rectángulo de longitud b y altura h . La luz blanca cae sobre la película en un ángulo α (medido con respecto a la dirección normal). La luz reflejada se muestra en un color verde de la longitud de onda λ_0 .

- Averiguar si es posible determinar la masa de la película del jabón utilizando las escalas de laboratorio que cuenta con exactitud de calibración de 0.1 mg .
- ¿Qué color de la pantalla más delgada de película de jabón puede ser visto desde la dirección perpendicular? Deducir las ecuaciones relacionadas.

Las constantes y los datos dados: relación del índice de refracción $n = 1.33$, la longitud de onda de la luz verde reflejada, $\lambda_0 = 500\text{ nm}$, $\alpha = 30^\circ$, $b = 0.020\text{ m}$, $h = 0.030\text{ m}$, densidad $\rho = 1000\text{ kg m}^{-3}$.

Problema 3. Un cañón de electrones T emite electrones acelerados por una diferencia potencial U en el vacío en la dirección de la línea a , como se muestra en la Fig. 2. El objetivo M se coloca a una distancia d desde el cañón de electrones de tal manera que el segmento de línea que conecta los puntos T y M y la línea a subtiende el ángulo α tal como se muestra en la Fig. 2. Encuentra la inducción magnética B del campo magnético uniforme

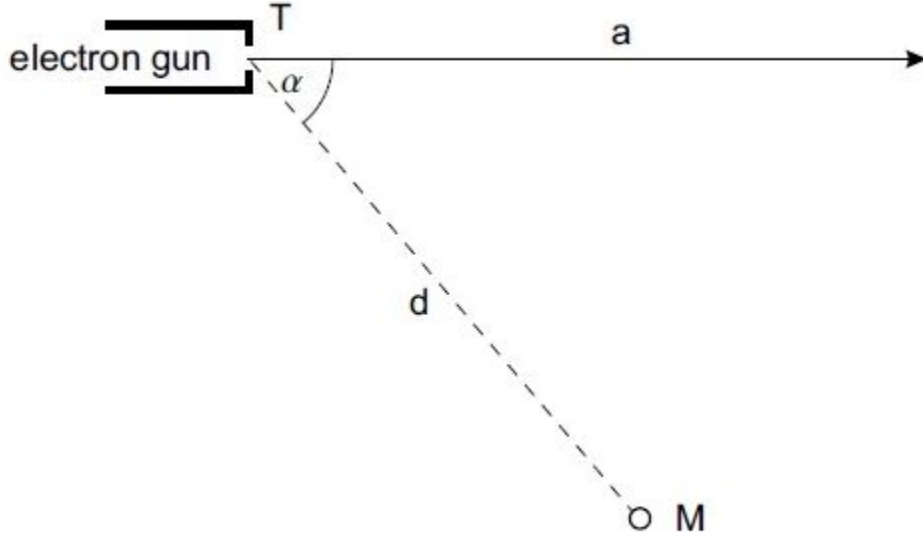


Figure 2:

- a) perpendicular al plano determinado por la línea a y el punto M
- b) paralelo al segmento TM

con el fin de que los electrones en el objetivo M . Primero encontrar la solución general y luego sustituir los siguientes valores: $U = 1000$ V, $e = 1.60 \cdot 10^{-19}$ C, $m_e = 9.11 \cdot 10^{-31}$ kg, $\alpha = 60^\circ$, $d = 5.0$ cm, $B < 0.030$ T.