



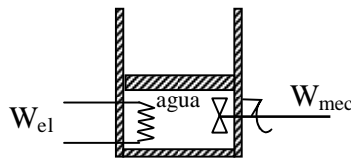
TERMODINÁMICA

Departamento de Física
Carreras: *Ing. Industrial y Mecánica*

Trabajo Práctico N° 4: PRIMER PRINCIPIO – Sistemas cerrados

1) Un dispositivo cilindro-émbolo aislado térmicamente, contiene 5 L de agua al estado de líquido saturado a 150 kPa. El agua se agita con un agitador de paletas y simultáneamente fluye una corriente eléctrica de 8 A durante 45 min a través de una resistencia colocada en el agua. Si se evapora la mitad del líquido durante este proceso a presión constante y la cantidad de trabajo hecha por el agitador es de 300 kJ, determine el voltaje de la fuente eléctrica.

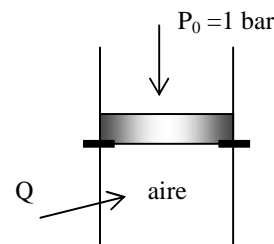
R: 231 V



2) En un mecanismo cilindro-pistón provisto de un juego de topes (sobre los cuales se apoya el pistón), contiene 3 kg de aire a 200 kPa y 27 °C. La masa del pistón es tal que se requiere una presión manométrica de 400 kPa para moverlo. Se entrega calor al aire hasta que su volumen se duplica. Calcular:

- Trabajo realizado por el aire.
- Calor total transferido al aire.

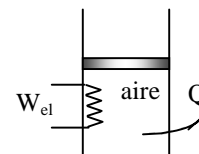
R: a) 644 kJ, b) 3204.5 kJ.



3) Se calienta una masa de 15 kg de aire, contenida en un dispositivo cilindro-pistón, desde 25 °C hasta 77 °C, haciendo pasar una corriente a través de un calentador de resistencia. Durante el proceso se mantiene constante la presión dentro del cilindro en 300 kPa y se presenta una pérdida de calor hacia el entorno de 60 kJ.

Determinar la energía eléctrica consumida, en kWh.

R: 0.233 kWh.



4) En la Fig. se representa un elevador neumático. Inicialmente con la válvula cerrada, en el tanque de 10 pie³ de capacidad hay aire a 80 °F y 100 psia. En el cilindro hay aire a 1 atm y 60 °F con un volumen $V_1 = 0.5 \text{ pie}^3$.

Cuando se requiere elevar el pistón más la carga, se abre la válvula, ingresando aire al interior del cilindro. Cuando la presión en el interior del cilindro llega a 50 psia, el pistón



TERMODINÁMICA

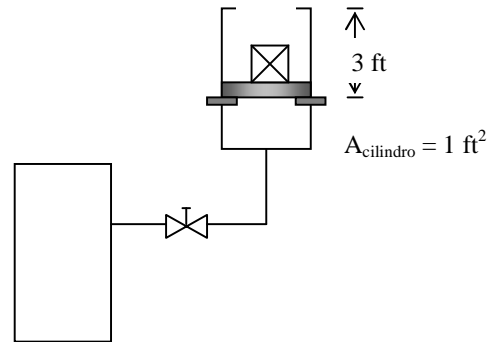
Departamento de Física
Carreras: Ing. Industrial y Mecánica

empieza a moverse hasta que hace tope con el rebaje de la parte superior del cilindro. En ese momento, el pistón y su carga se detiene, pero el pasaje de aire al interior del cilindro continua, hasta llegar al equilibrio de presión. Gracias al suministro de calor de una fuente externa, el aire alcanza una temperatura final de 60 °F.

Calcular:

- La presión final.
- La cantidad de calor recibida por el aire.

R: a) 71.80 psia, b) 10.30 BTU.



5) Un cilindro cerrado conteniendo aire en sus dos extremos, esta dividido en dos partes A y B,

por un pistón adiabático. Las paredes laterales del cilindro están aisladas térmicamente, en cambio las tapas del cilindro son diatermas. Con el pistón en la posición (1), se conoce:

$$V_{A1} = V_{B1} = 0,05 \text{ m}^3, T_{A1} = T_{B1} = 15^\circ\text{C}, n_B = 6 \text{ mol.}$$

El gas en B recibe 83,68 kJ en forma de calor, mientras que el gas en A mantiene su temperatura constante en todo momento.

Calcular las presiones finales P_{A2} y P_{B2} , teniendo presente que existen unas trabas en A que impiden que el volumen sea inferior a $0,03 \text{ m}^3$. La masa del pistón es de 432,20 kg y el área del mismo es de $12,5 \text{ dm}^2$.

Rta: $P_{A2} = 4,17 \text{ atm}$; $P_{B2} = 6,35 \text{ atm}$.

