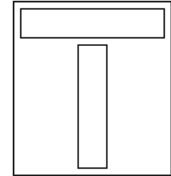


Edme Mariotte (1620-1684)

Instrucciones: lea cuidadosamente los problemas que se ofrecen. Resuelva cualesquiera cuatro en dos horas y en el orden que usted desee. Se permite la consulta de cualquier documento propio.

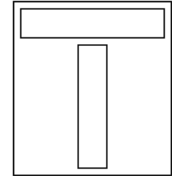
- A. En Ciudad Universitaria se encuentra un sistema adiabático pistón-cilindro que contiene 6000 (g) de agua con 5 (%) de humedad y un calentador de inmersión de 1000 (Nms^{-1}) que opera durante 0.12 (h) a presión constante. Obtenga el volumen final del sistema en (m^3) considerando que la masa del pistón es despreciable.
- B. Una turbina que produce 120 (kW) se hace funcionar a carga parcial. La turbina recibe agua que previamente pasa por una válvula que entrega 0.045 (m^3/s) a 2 (MPa) y 250 ($^{\circ}\text{C}$) hasta 1.0 (MPa) antes de entrar a la turbina, la turbina desecha los gases a 10 (kPa). Calcule la temperatura y presión absoluta en (MPa) y (K), respectivamente, de los gases de escape.
- C. A un mezclador entran dos corrientes de agua, una de 68 (kg/h), 150 (kPa) y 87.5 ($^{\circ}\text{C}$), y la otra de 47 (kg/h), 0.3 (MPa) y 300 ($^{\circ}\text{C}$). La única salida está a 18000 (kPa). Además se reciben 10 (kW) y al medio ambiente se entrega 1 (kJ) por segundo de calor. Obtenga la temperatura de la corriente de salida en ($^{\circ}\text{C}$).
- D. Un equipo de suministro de aire [$R_p = 0.287$ (J/gK), $k = 1.4001$] que se encuentra en Iztacalco, tiene 5 (cm) de diámetro y 65 (cm) de carrera y se usa para enviar aire a un tanque que está a 500 (kPa) manométricos. El equipo toma el aire del entorno a 298 (K). Calcule la distancia que se desplaza el émbolo para que el aire empiece a entrar en el tanque, si la compresión es casiestática.
- E. En un sistema de calentamiento de una planta se ha sugerido el empleo de gas metano [$R_p = 0.5196$ (kJ/kgK)] en cilindros a presión como combustible de emergencia. Si la planta suministra 100 (MJ/h) durante un día y el metano al quemarse produce 50010 (kJ/kg), determine cuántos cilindros hay que tener en existencia, sabiendo que cada cilindro de 35 (cm) de diámetro y 80 (cm) de altura se encuentra a 21 ($^{\circ}\text{C}$) y 1.2 (bar).
- F. En Puerto Ceiba, Tabasco, se encuentra un tanque de 95 (dm^3) que contiene un gas ideal, originalmente a 25 (bar) y 10 ($^{\circ}\text{C}$). Del tanque se extrae una cantidad de gas que ocuparía 1 (dm^3) a las condiciones normales. Se mide posteriormente la presión manométrica del gas que queda en el tanque y da 18 (bar). ¿A qué temperatura, en ($^{\circ}\text{C}$), está el gas dentro del tanque?
- G. El ciclo de una planta generadora de potencia opera con presiones en el condensador y en la caldera de 5 (kPa) y de 20 (MPa), respectivamente. El agua de enfriamiento aumenta su temperatura 8 ($^{\circ}\text{C}$). La relación de gasto másico de combustible a gasto másico de agua del ciclo es de 0.075, y la relación de gasto másico de agua de enfriamiento a gasto másico de agua del ciclo es 70. El poder calorífico del combustible es 45200 (J/g). Calcule la temperatura en la salida de la caldera



Robert Boyle (1626-1691)

Instrucciones: lea cuidadosamente los problemas que se ofrecen. Resuelva cualesquiera cuatro en dos horas y en el orden que usted desee. Se permite la consulta de cualquier documento propio.

- H. Una turbina que produce 120 (kW) se hace funcionar a carga parcial. La turbina recibe agua que previamente pasa por una válvula que entrega $0.045 \text{ (m}^3/\text{s)}$ a 2 (MPa) y $250 \text{ (}^\circ\text{C)}$ hasta 1.0 (MPa) antes de entrar a la turbina, la turbina desecha los gases a 10 (kPa). Calcule la temperatura y presión absoluta en (MPa) y (K), respectivamente, de los gases de escape.
- I. Un equipo de suministro de aire [$R_p = 0.287 \text{ (J/gK)}$, $k = 1.4001$] que se encuentra en Iztacalco, tiene 5 (cm) de diámetro y 65 (cm) de carrera y se usa para enviar aire a un tanque que está a 500 (kPa) manométricos. El equipo toma el aire del entorno a 298 (K). Calcule la distancia que se desplaza el émbolo para que el aire empiece a entrar en el tanque, si la compresión es casiestática.
- J. En Puerto Ceiba, Tabasco, se encuentra un tanque de $95 \text{ (dm}^3)$ que contiene un gas ideal, originalmente a 25 (bar) y $10 \text{ (}^\circ\text{C)}$. Del tanque se extrae una cantidad de gas que ocuparía $1 \text{ (dm}^3)$ a las condiciones normales. Se mide posteriormente la presión manométrica del gas que queda en el tanque y da 18 (bar). ¿A qué temperatura, en $(^\circ\text{C})$, está el gas dentro del tanque?
- K. En Ciudad Universitaria se encuentra un sistema adiabático pistón-cilindro que contiene 6000 (g) de agua con 5 (%) de humedad y un calentador de inmersión de $1000 \text{ (Nms}^{-1})$ que opera durante 0.12 (h) a presión constante. Obtenga el volumen final del sistema en (m^3) considerando que la masa del pistón es despreciable.
- L. A un mezclador entran dos corrientes de agua, una de 68 (kg/h), 150 (kPa) y $87.5 \text{ (}^\circ\text{C)}$, y la otra de 47 (kg/h), 0.3 (MPa) y $300 \text{ (}^\circ\text{C)}$. La única salida está a 18000 (kPa). Además se reciben 10 (kW) y al medio ambiente se entrega 1 (kJ) por segundo de calor. Obtenga la temperatura de la corriente de salida en $(^\circ\text{C})$.
- M. En un sistema de calentamiento de una planta se ha sugerido el empleo de gas metano [$R_p = 0.5196 \text{ (kJ/kgK)}$] en cilindros a presión como combustible de emergencia. Si la planta suministra 100 (MJ/h) durante un día y el metano al quemarse produce 50010 (kJ/kg), determine cuántos cilindros hay que tener en existencia, sabiendo que cada cilindro de 35 (cm) de diámetro y 80 (cm) de altura se encuentra a $21 \text{ (}^\circ\text{C)}$ y 1.2 (bar).
- N. El ciclo de una planta generadora de potencia opera con presiones en el condensador y en la caldera de 5 (kPa) y de 20 (MPa), respectivamente. El agua de enfriamiento aumenta su temperatura 8 $(^\circ\text{C})$. La relación de gasto másico de combustible a gasto másico de agua del ciclo es de 0.075, y la relación de gasto másico de agua de enfriamiento a gasto másico de agua del ciclo es 70. El poder calorífico del combustible es 45200 (J/g). Calcule la temperatura en la salida de la caldera



RESPUESTAS

Edme Mariotte (1620-1684)

- A. Agua: $\{Q\} = 0$, $m_{\text{agua}} = 6000$ (g), $\%X_f = 5$ (%), $\{Q\} = 1000$ (Nms^{-1}), $t = 0.12$ (h),
 $P = \text{cte.} = P_{\text{D.F.}}$, $X_g = 1 - X_f$, $h_{\text{inicial}} = h_f X_f + h_g X_g$, $h_{\text{final}} = h_{\text{inicial}} + \{Q\}t/m_{\text{agua}}$, $V_{\text{final}} = v_{\text{final}} m_{\text{agua}}$,
 $V_{\text{final}} = 12.714$ (m^3)
- B. Agua: $\{W\} = 120$ (kW), $G_v = 0.045$ (m^3/s), $P_{\text{entrada valv}} = 2$ (MPa), $T_{\text{salida}} = 250$ ($^{\circ}\text{C}$),
 $P_{\text{entrada turb}} = 1.0$ (MPa), $P_{\text{salida turb}} = 10$ (kPa), $h_{\text{entrada valv}} = h_{\text{entrada turb}}$, $m = G_v/v_{\text{entrada valv}}$,
 $h_{\text{salida turb}} = \{W\}v_{\text{entrada valv}}/m + h_{\text{entrada turb}}$,
 $P_{\text{final}} = 0.010$ (MPa), $T_{\text{salida turb}} = 329.6$ (K)
- C. Agua: $m_1 = 68$ (kg/h), $P_1 = 150$ (kPa), $T_1 = 87.5$ ($^{\circ}\text{C}$), $m_2 = 47$ (kg/h), $P_2 = 0.3$ (MPa),
 $T_2 = 300$ ($^{\circ}\text{C}$), $P_{\text{salida}} = 18000$ (kPa), $\{W\} = 10$ (KW), $\{Q\} = -1$ (kJ/s), $m_1 + m_2 = m_{\text{salida}}$,
 $h_{\text{salida}} = (\{Q\} + \{W\} + m_1 h_1 + m_2 h_2)/m_{\text{salida}}$, **$T_{\text{salida}} = 357.1$ ($^{\circ}\text{C}$)**
- D. Aire, proceso isotérmico: $R_p = 0.287$ (J/gK), $k = 1.4001$, $d = 5$ (cm), $l_{\text{inicial}} = 65$ (cm),
 $P_{\text{tanque}} = 500$ (kPa)_{man}, $T_{\text{amb}} = 298$ (K), $l_{\text{final}} = [l_{\text{inicial}}/(P_{\text{atm}}/(P_{\text{tanque}} + P_{\text{atm}}))]$, $\Delta L = l_{\text{final}} - l_{\text{inicial}}$,
 $\Delta L = 0.56$ (m)
- E. Metano: $R_p = 0.5196$ (kJ/kgK), $\{Q\} = 100$ (MJ/h), $t = 1$ (día), $PC_{\text{metano}} = 50010$ (KJ/kg),
 $d = 35$ (cm), $h = 80$ (cm), $T_{\text{cil}} = 21$ ($^{\circ}\text{C}$), $P_{\text{cil}} = 1.2$ (bar), $m_{\text{metano}} = \{Q\}t/PC_{\text{metano}}$,
 $V_{\text{metano}} = m_{\text{metano}}R_pT/P$, $V_{\text{cil}} = \pi d^2 h/4$, No. Cil = $V_{\text{metano}}/V_{\text{cil}}$, **No. Cil = 794**
- F. Gas ideal: $V_i = 95$ (dm^3), $P_i = 25$ (bar), $T_i = 10$ ($^{\circ}\text{C}$), $V_n = 1$ (dm^3), $P_n = 101325$ (Pa), $T_n = 273.15$ (K),
 $P_f = 18$ (bar)_{man}, $m_i = m_n + m_f$, $m = PV/R_u T$, $T_f = P_f V_f / [(P_i V_i / T_i) - (P_n V_n / T_n)]$,
 $T_f = 203.9$ (K) = -69.1 ($^{\circ}\text{C}$)
- G. Agua: $P_{\text{cond}} = 5$ (kPa), $P_{\text{cald}} = 20$ (MPa), $\Delta t = 8$ ($^{\circ}\text{C}$), $m_{\text{comb}}/m_{\text{agua}} = 0.075$, $m_{\text{enfr}}/m_{\text{agua}} = 70$.
 $PC_{\text{comb}} = 45200$ (J/g), **$t_{\text{salida cald}} = 603.75$ ($^{\circ}\text{C}$)**

Robert Boyle (1626-1691)

- H. **$P_{\text{final}} = 0.010$ (MPa), $T_{\text{salida turb}} = 329.6$ (K)**
I. **$l_{\text{final}} = 0.56$ (m)**
J. **$T_f = 203.9$ (K) = -69.1 ($^{\circ}\text{C}$)**
K. **$V_{\text{final}} = 12.714$ (m^3)**
L. **$T_{\text{salida}} = 357.1$ ($^{\circ}\text{C}$)**
M. **No. Cil = 794**
N. **$t_{\text{salida cald}} = 603.75$ ($^{\circ}\text{C}$)**