FIS1523 - Examen

Facultad de Física

Pontificia Universidad Católica de Chile

Segundo Semestre 2014 - 29 de Noviembre

Tiempo para responder: 120 minutos

Nombre: Pauta **Sección:** _____

INSTRUCCIONES

- Si utiliza lápiz de grafito, perderá la posibilidad de reclamar errores de corrección.
- Se puede utilizar la calculadora.
- El profesor no se hace responsable de las respuestas que los ayudantes puedan dar a sus consultas durante el examen.
- Para cada problema sólo es necesario indicar claramente la alternativa escogida por medio de un círculo y/o proveer la información requerida. No es necesario incluir el desarrollo.
- Las preguntas serán corregidas como correctas o incorrectas solamente.
- Se proveen algunas hojas extras por si desea desarrollar los problemas ahí, pero no necesita entregarlas junto con la prueba ya que no se tomarán en cuenta.
- Todos los problemas valen lo mismo.

1. Un recipiente rígido contiene 10 kg de agua saturada a 90^o C. Si 8 kg del agua están en forma líquida, y el resto como vapor, determine el volumen del recipiente.

(a) 4.73 m^3

(b) 5.32 m^3

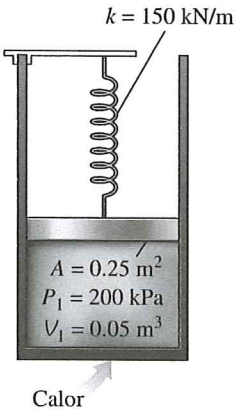
(c) 5.86 m^3

(d) 6.13 m^3

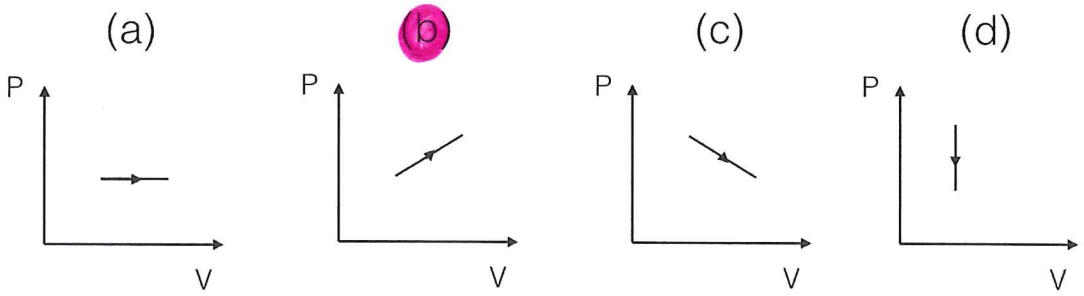
(e) 6.60 m^3

El siguiente enunciado es válido para las tres preguntas siguientes.

Un cilindro contiene 0.05 m^3 de un gas. El sistema está cubierto por un émbolo cuya masa es tal que el gas se halla inicialmente a 200 kPa. En este estado, un resorte lineal que tiene una constante de resorte de 150 kN/m está en contacto con el émbolo sin ejercer ninguna fuerza sobre él. Después se transfiere calor al gas de modo que el émbolo sube y comprime el resorte hasta que el volumen dentro del cilindro se duplica. El área de sección transversal del émbolo es de 0.25 m^2.



2. ¿Qué diagrama describe mejor este proceso?



3. ¿Cuál es la presión final dentro del cilindro?

(a) 80 kPa

(b) 200 kPa

(c) 320 kPa

(d) 440 kPa

(e) 500 kPa

4. ¿Cuánto trabajo hace el gas?

(a) 9 kJ

(b) 13 kJ

(c) 16 kJ

(d) 21 kJ

(e) 25 kJ

El siguiente enunciado es válido para las dos preguntas siguientes.

A una válvula de estrangulamiento entra refrigerante 134a como líquido saturado a 0.8 MPa. A la salida, la presión es de 0.12 MPa.



5. ¿Cuál es la calidad del refrigerante en el estado final?

(a) 0.15

(b) 0.22

(c) 0.26

(d) 0.31

(e) 0.34

6. ¿Cuál es la diferencia de temperaturas entre el estado final y el inicial?

(a) -71.6^o C

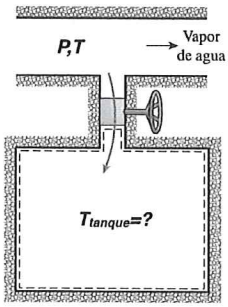
(b) -62.9^o C

(c) -53.6^o C

(d) -47.5^o C

(e) -39.8^o C

7. Un tanque rígido y aislado que está inicialmente vacío es conectado, mediante una válvula, a una línea principal que lleva vapor de agua a una cierta presión P y temperatura T. La válvula se abre y el vapor comienza a fluir lentamente hacia el tanque hasta que la presión alcanza el valor de P, momento en el que la válvula se cierra. En este momento, la temperatura en el tanque es:



(a) mayor a T

(b) menor a T

(c) igual a T

8. Considera las siguientes afirmaciones

A Es imposible para cualquier dispositivo, operando en un ciclo, recibir calor de un reservorio y producir igual cantidad de trabajo

B Es imposible construir un dispositivo que, operando en un ciclo, convierta todo trabajo recibido en calor y pasarlo a un reservorio caliente, sin recibir calor de un reservorio frio

C Es imposible construir un dispositivo que, operando en un ciclo, no produzca otro efecto más que pasar calor de un cuerpo a cierta temperatura a otro que está a una temperatura mayor.

¿ Cual(es) afirmaciones son correctas?

(a) A implica B

(b) A implica C

(c) B implica A

(d) B implica C

(e) C implica A

9. Un sistema cilindro-piston esta lleno de agua saturada en estado líquido a 120 Celsius. Inicialmente el agua tiene energía interna relativa $u = 1000kJ/kg$. Se agrega calor desde afuera y el agua pasa al estado de vapor saturado. Durante este proceso el pistón actúa con fuerza constante.

¿ Cuanto cambia la entropía en el proceso?

(a) 0

(b) $4,23\frac{kJ}{kg\,K}$

(c) $2,34\frac{kJ}{kg\,K}$

(d) $3,42\frac{kJ}{kg\,K}$

(e) $9,42\frac{kJ}{kg\,K}$

10. 3 kg de vapor saturado de agua se condensa a líquido en un condensador. Su entropía baja a $S_2 = 15\ kJ/K$.

¿ Cual la calidad del estado final?

(a) $x = 0,21$

(b) $x = 0,41$

(c) $x = 0,51$

(d) $x = 0,61$

(e) $x = 0,81$

11. La calefacción de un sauna bien cerrado trabaja con una potencia de 1 kW. La temperatura adentro son $T_{in} = 50$ Celsius y la temperatura afuera son $T_{out} = 20$ Celsius. Ambas temperaturas son constantes y el calor se escapa por la muralla.

¿ Cual es la taza de producción de entropía, que se genera en la muralla?

(a) $0.22\,kW/K$

(b) $1.3\,kW/K$

(c) $0.2\,kW/K$

(d) $0.32\,kW/K$

Si algún alumno no marcó nada igual está bien porque hubo un error en las unidades, debió decir W/K.

12. Un sistema sigue un proceso adiabático durante el cual su energía interna aumenta en 20 J. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

(a) 20 J de trabajo fue sobre el sistema

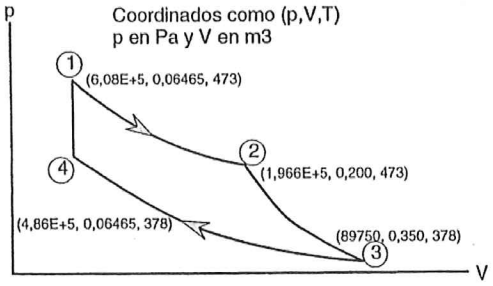
(b) 20 J de trabajo fue hecho por el sistema

(c) el sistema recibió 20 J de energía como calor

(d) el sistema perdió 20 J de energía como calor

(e) ninguna de las anteriores son verdaderas

El siguiente enunciado es válido para las cinco preguntas siguientes. Considerar el proceso termodinámico cíclico que se muestra en la figura.



13. ¿Cuál o cuáles afirmaciones son ciertas?

(a) El proceso $1 \to 2$ es una expansión adiabática.

(b) El proceso $4 \to 1$ es una compresión isocórica.

(c) El proceso $3 \to 4$ es una compresión adiabática.

(d) El proceso $2 \to 3$ es una expansión adiabática en que se cumple la relación $\ln T + (\gamma - 1) \ln V = cte.$, donde γ es el índice adiabático.

(e) Sólo en los procesos $1 \to 2$ y $3 \to 4$ no se registra cambio en la energía interna del sistema.

14. Considerando el proceso $2 \to 3$ del diagrama anterior, ¿cuál ó cuáles afirmaciones son correctas?

(a) El tramo corresponde a un cambio adiabático de un gas monoatómico, $\gamma = 5/3$.

(b) El tramo corresponde a un tramo adiabático de un gas diatómico, $\gamma = 7/5$.

(c) El tramo corresponde a un tramo adiabático de un gas poliatómico, *gamma* variable.

(d) El trabajo útil realizado por el sistema es 19.8 kJ.

(e) El trabajo útil que realiza el sistema es 13.4 kJ.

15. Considerando los tramos isotérmicos del diagrama anterior, ¿cuál ó cuáles afirmaciones son verdaderas?

(a) En la expansión, la cantidad de calor involucrada es negativa.

(b) En la compresión, la cantidad de calor involucrada es negativa.

(c) En la compresión, la cantidad de calor involucrada es positiva.

(d) En ambos tramos, el calor involucrado es igual a cero.

(e) Un cambio isotérmico se realiza rápidamente, tal que la energía interna pasa el exterior.

16. ¿Cuál o cuáles de las siguientes afirmaciones son ciertas para el ciclo mostrado en el último diagrama?

(a) El trabajo útil que raliza el sistema en el tramo $1 \rightarrow 2$ es 44.4 kJ.

(b) El trabajo útil que raliza el sistema en el tramo $1 \rightarrow 2$ es -44.4 kJ.

(c) El trabajo útil que raliza el sistema en el tramo $1 \rightarrow 2$ es 18.9 kJ.

(d) El trabajo que realiza el entorno sobre el sistema en el tramo $3 \rightarrow 4$ es 53.0 kJ.

(e) El trabajo que realiza el entorno sobre el sistema en el tramo $3 \rightarrow 4$ es 33.1 kJ.

17. Cuánto vale el cambio en la energía interna en el tramo $4 \rightarrow 1$ del último diagrama?

(a) 0.0 kJ

(b) +27.6 kJ

(c) -27.6 kJ

(d) -19.74 kJ

(e) +19.74 kJ

---

18. La figura muestra los gráficos presión-volumen para un cierto gas que es sometido a diferentes ciclos termodinámicos. Durante que ciclo el trabajo hecho por el gas resulta ser mayor?

