

Serie 8 Termodinámica Física IV A1

1. En los siguientes casos calcular la variación de energía interna; a) El sistema absorbe 500 cal y realiza un trabajo de 400 J, b) El sistema absorbe 300 cal y se le aplica un trabajo de 419 J, c) Del sistema se extraen 1500 cal a volumen constante, d) En el sistema se produce una expansión adiabática y realiza un trabajo de 5 J y e) En el sistema se produce una compresión adiabática aplicando un trabajo de 80 J.

2. Un kilogramo de vapor a $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ y 1 atm ocupa un volumen de 1.673 m^3 , si el volumen específico del agua a $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ antes de la expansión es de $0.001\text{ m}^3/\text{kg}$, calcule el trabajo producido y la variación de energía interna en este proceso.

3. La temperatura de ebullición del agua a 1 atm vale $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, en estas condiciones se sabe que 1 gr de agua ocupa 1 cm^3 y que 1 gr de vapor ocupa 1671 cm^3 con un calor de vaporización de 540 cal/gr . Hallar el trabajo exterior que se produce al formarse 1 gr de vapor a $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ y el cambio de energía interna.

4. Un gas se encuentra a una misma presión de 3×10^{-5} bar, ocupando un volumen en el estado inicial de 1 m^3 a 180°K y 2 m^3 a 360°K en el estado final. Haga una gráfica de V vs T , calcule el trabajo en este proceso y el cambio de energía interna, si se absorben 5 cal.

5. En un proceso a igual volumen, 1 mol de O_2 tenía una energía interna en el estado inicial de 500 cal a $100^\circ K$ y teniendo 1000 cal a $200^\circ K$ en el estado final. Haga una gráfica de U vs T y calcule el trabajo y el cambio de energía interna en este proceso, así como el calor específico del oxígeno.

6. La temperatura de 5 kg de N_2 gaseoso se eleva desde $10^\circ C$ a $130^\circ C$. a) Si el proceso es a presión constante, hallar el calor necesario para ello, la variación de energía interna y el trabajo realizado por el gas. b) Calcular el calor necesario, si el proceso se lleva a volumen constante. (Calores específicos del N_2 $C_p = 0.248 \text{ cal/gr } ^\circ C$, y $C_v = 0.177 \text{ cal/gr } ^\circ C$).

7. Hallar el trabajo de expansión de un gas desde un volumen de 3 lt a 20 atm, hasta un volumen de 24 lt permaneciendo la temperatura constante del sistema.

8. Se comprime adiabáticamente un volumen de 22.4 lt de N_2 gaseoso a $0^\circ C$ y 1 atm a 0.1 de su volumen inicial. Hallar: a) la presión final, b) la temperatura final, c) el trabajo que hay que realizar sobre el sistema. Para el gas tenemos los datos: $\gamma = 1.4$; $C_v = 0.178 \text{ cal/gr } ^\circ C$; $1 \text{ mol} = 28 \text{ gr}$.

9. Hallar el trabajo que hay que suministrar a una gas para comprimirlo desde un volumen de 30 lt a 1 atm hasta un volumen de 3 lt, permaneciendo constante la temperatura.

10. Se comprime adiabáticamente hasta un tercio de su volumen inicial, 5 moles de gas neón a 2 atm y 27 °C. Hallar la presión y la temperatura finales, así como el trabajo que se ha suministrado. Para el gas Ne tenemos los siguientes datos: $\gamma = 1.67$; $C_v = 0.148 \text{ cal/gr } ^\circ\text{C}$; 1 mol = 20.18 gr.

11. Una rueda de 60 kg de masa y radio de giro 30 cm, tiene un movimiento de rotación con una velocidad de 480 rpm. Hallar la cantidad de calor producida por rozamiento al detener el movimiento de la rueda.

12. Con un motor de 0.4 CV se agitan 40 lt de agua, suponiendo que todo el trabajo se invierte en calentar el agua, hallar el tiempo para incrementar su temperatura en 6 °C.

13. Un motor de 1 CV, en su funcionamiento desprende un flujo calorífico a razón de 0.25 CV en forma de calor, debido al rozamiento y la resistencia eléctrica. Si el motor se mantiene funcionando durante 10 min, cuanto calor se disipa al medio ambiente, su eficiencia y trabajo realizado.

14. Un motor quema 1 kg de combustible con un poder calorífico de 500 kcal/kg y eleva 4000 kg de agua a 40 m de altura. Hallar la proporción eficiente de calor que se transforma en trabajo útil.

15. Una caldera y un motor desarrollan 10 CV con un consumo de 15 kg/h de carbón. Sabiendo que el poder calorífico de este combustible vale 8000 kcal/kg, calcular el rendimiento.

16. Una máquina térmica funciona en base a la combustión del carbón blando, para levantar 4 ton de agua a una altura de 31 m. Si se quema 1 kg de carbón, ¿Cuál es el rendimiento de la máquina?

17. Una grúa funciona con un motor de gas de 15 CV, teniendo en cuenta las pérdidas caloríficas debidas al rozamiento en la grúa, la eficiencia del motor es del 20 %. La combustión del gas proporciona 5000 kcal/m^3 , calcular el volumen de gas necesario para elevar una carga de 15000 N a una altura de 20 m.

18. Una máquina de calor absorbe 500 cal y libera 325 cal, mientras realiza trabajo en un ciclo. ¿Cuánto trabajo se efectúa y cuál es su eficiencia?

19. La eficiencia de una máquina de calor es de 35 %. Si esta absorbe 600 Btu, ¿cuánto calor es liberado en el ciclo y cuánto trabajo se realiza?

20. El trabajo realizado mediante el gas de una máquina de calor, que absorbe 8 Btu en cada ciclo, produce una variación de 0.3 ft^3 en la expansión isobáricamente a 1 atm. ¿Cuál es la eficiencia de la máquina?

21. Una máquina de vapor realiza un trabajo útil en cada ciclo de 1.6×10^4 Joules, pero pierde 2.3×10^4 Joules con la fricción y libera 5 cal. ¿Cuánto calor se suministra a la máquina y cuál es su eficiencia?

22. Una máquina de calor opera con una eficiencia del 25 %. Si la salida de potencia se especifica en 2 HP, ¿cuánta energía por hora debe suministrársele?

23. El rendimiento de un motor de automóvil, es en un promedio de 24 %. ¿Cuántos litros de gasolina se usarán por hora, para que un motor desarrolle una potencia de 25 kW? ($\rho_{\text{gasol}} = 740 \text{ kg/m}^3$, $H_{\text{gasol}} = 11.5 \text{ kcal/gr}$)

24. Calcular el rendimiento termodinámico ideal de una máquina que funciona entre dos focos a $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $400\text{ }^{\circ}\text{C}$ de temperatura.

25. Calcular el rendimiento teórico máximo de una máquina de vapor, en la que el fluido entra a $400\text{ }^{\circ}\text{C}$ y abandona el cilindro a $105\text{ }^{\circ}\text{C}$.

26. Hallar el rendimiento de una máquina térmica que funciona entre $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $150\text{ }^{\circ}\text{C}$. Si queremos que el rendimiento sea del 40% y manteniendo el foco de temperatura baja, ¿cuál debe ser el valor del foco de temperatura alta?

27. Una máquina de Carnot tiene una eficiencia del 40 %, recibe la sustancia de trabajo a 200 °C. ¿A qué temperatura en grados Celsius se agota?

28. Durante un ciclo de Carnot, son absorbidas 300 cal por un gas que pasa por una expansión isotérmica a 177°C . Si se liberan 200 cal, ¿qué temperatura se tendrá en la compresión isotérmica, ¿cuál será su eficiencia y cuánto trabajo realiza el gas en cada ciclo?

29. Un inventor afirma que se ingenió una máquina que extrae 25×10^6 cal de una fuente a 400°K y cede 10×10^6 cal a una fuente a 200°K , entregándonos un trabajo de 17.5 kwh. ¿Usted invertiría dinero en la fabricación de esa máquina y argumente su respuesta?

30. Una máquina térmica absorbe en cada ciclo 1000 cal de una fuente caliente y cediendo 600 cal a una fuente fría. La máquina realiza 20 ciclos por minuto, ¿cuál es la potencia de la máquina?