

En un calorímetro cuyo equivalente en agua es **79,3 [g]** se mezclan **122,5 [g]** de agua a **273 [K]** con **958,7 [g]** de aceite a **500 [K]**.

Calcular la temperatura final de la mezcla.

$C_{\text{aceite}} = 0,6 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$

$C_{\text{agua}} = 1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$

**Importante!!!**

1) Expresar el resultado en **Kelvin**

2) Utilizar 2 decimales de precisión separados con coma.

Respuesta:

$$\textcircled{1} Q_{\text{calorímetro}} + Q_{\text{H}_2\text{O}} + Q_{\text{aceite}} = 0$$

$$0 = 50,5 \text{ gr} \cdot \frac{1 \text{ cal}}{\text{gr}^\circ\text{C}} (T_e - 0^\circ\text{C}) + 122,5 \text{ gr} \cdot \frac{1 \text{ cal}}{\text{gr}^\circ\text{C}} (T_e - 0^\circ\text{C}) + 958,7 \text{ gr} \cdot 0,6 \frac{\text{cal}}{\text{gr}^\circ\text{C}} (T_e - 227^\circ\text{C})$$

$$50,5 \frac{\text{cal}}{^\circ\text{C}} \cdot T_e + 122,5 \frac{\text{cal}}{^\circ\text{C}} \cdot T_e + 583,14 \frac{\text{cal}}{^\circ\text{C}} \cdot T_e - 118752,78 \text{ cal} = 0$$

$$754,14 \frac{\text{cal}}{^\circ\text{C}} \cdot T_e = 118752,78 \text{ cal}$$

$$T_e = 157,46^\circ\text{C} = 437,76 \text{ K}$$

### Pregunta 3

Sin responder aún

Puntúa como 2,5

⚑ Marcar pregunta

Un sistema experimenta una transformación isobárica desde un **punto 1** en donde la presión es **624559 [Pa]** y el volumen **1,6 [l]**, hasta un **punto 2** de volumen **4852 [cm³]**. En esta transformación el sistema absorbe **2114 [cal]**. Luego experimenta una transformación isocórica hasta un **punto 3**.

**Por el 100% del puntaje del ejercicio responda:**

Si la  $\Delta U_{\text{TOTAL}} = 7350 \text{ J}$  (desde el punto 1 al punto 3), calcule la cantidad de calor durante la segunda transformación ( $Q_{23}$ ).

**O bien, por el 66.6% del puntaje del ejercicio responda esta pregunta alternativa:**

¿Cuál es la variación de energía interna desde el punto 1 al punto 2 ( $\Delta U_{12}$ )?

*Datos que pueden servir:*

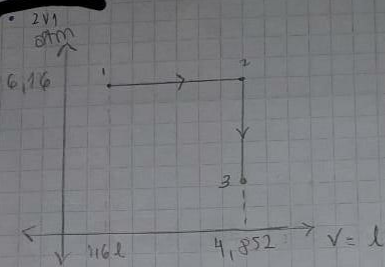
$$1 \text{ cal} = 4.186 \text{ J} \quad 1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa} \quad 1 \text{ l} = 1000 \text{ cm}^3 = 0.001 \text{ m}^3$$

**Importante!!!**

1) Expresar el resultado en [J]

2) Redondear al entero próximo.

PRIMER PARCIAL FÍSICA II  
• PATRIZIA, LUCIA



isobarico  $\Delta U = Q - W$

isocórico  $W = 0$   $\Delta U = Q$

$\Delta U_{123} = \Delta U_{12} + \Delta U_{23}$

$\Delta U_{12} = Q - W$

$\Delta U_{12} = 8849,204 \text{ J} - 2029,77 \text{ J}$

$\Delta U_{12} = 6819,4292$

$7350 \text{ J} = 6819,4292 + \Delta U_{23}$

$W_{12} = p(V_2 - V_1)$

$W_{12} = 6,16 \text{ atm} (4,852 - 1,6)$

$W_{12} = 20,03232 \text{ atm} \cdot \text{dm}^3$

$W_{12} = 2029,7748 \text{ J}$

$Q_{12} = 2114 \text{ cal}$

$Q_{12} = 8849,204 \text{ J}$

$7350 \text{ J} - 6819,4292 = \Delta U_{23}$

$530,57 = \Delta U_{23}$

$Q_{23} = \Delta U_{23}$

Pregunta 4  
Correcta  
Puntúa 2,50  
sobre 2,50  
✓ Marcar  
pregunta

DETERMINAR LA CANTIDAD DE CALOR ABSORBIDA POR UNA MASA DE 49g DE AIRE AL PASAR DE 82°C A 158°C. DATOS CALOR ESPECÍFICO DEL AIRE 0.240 K CAL/KG C. EXPRESAR EL RESULTADOS EN KCAL.

Respuesta: 0,89 ✓

Pregunta 1  
Correcta  
Puntúa 2,50  
sobre 2,50  
🚩 Marcar  
pregunta

En un calorímetro cuyo equivalente en agua es despreciable, se mezclan **44,8 [g]** de vapor de agua a una temperatura de **100 [°C]** y **262,2 [g]** de hielo a una temperatura de **0 [°C]**.  
¿Qué temperatura final alcanza la mezcla?

**Datos:**

$$C_{\text{agua}} = 1 \text{ [cal/g K]} \quad L_f = 80 \text{ [cal/g]} \quad L_v = 540 \text{ [cal/kg]}$$

**Importante!!!**

- 1) Expresar el resultado en [°C]
- 2) Utilizar 2 decimales de precisión separados por coma.

Respuesta:  ✓

Pregunta 2  
Correcta  
Puntúa 2,50  
sobre 2,50  
🚩 Marcar  
pregunta

Determinar la fuerza que se ejerce entre las cargas **60,5 [μC]** y **68,8 [μC]** distante una de la otra **24,3 cm**.

**EXPRESAR RESULTADO EN N**

Respuesta:  ✓

Pregunta 3  
Correcta  
Puntúa 2,50  
sobre 2,50  
🚩 Marcar  
pregunta

Tenemos una jeringa de **105,3 cm³** llena de gas a **8,1 atm**. Si comprimo el embolo a temperatura constante hasta que tenga un volumen **25 cm³**, ¿ Que presion alcanzara?

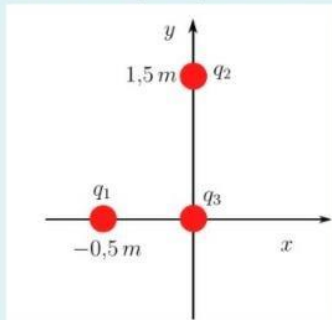
Respuesta:  ✓

Una carga  $q_1 = 26 \text{ [μC]}$  se coloca sobre el eje x en la posición  $x = -0,5 \text{ [m]}$ ; otra carga  $q_2 = 46 \text{ [μC]}$  se coloca sobre el eje y en  $y = 1,5 \text{ [m]}$  y una  $q_3 = 12 \text{ [μC]}$  se posiciona en el origen del sistema de coordenadas (ver Fig).

Calcular módulo de la la fuerza resultante sobre  $q_3$ .

**Importante!!!**

- 1) Expresar el resultado en [N]
- 2) Utilizar 2 decimales de precisión separados con coma.



Respuesta:  ✗

PARA EL MODULO

③  $q_1 = 21 \cdot 10^{-6} \text{ C}$   
 $q_2 = 49 \cdot 10^{-6} \text{ C}$   
 $q_3 = 14 \cdot 10^{-6} \text{ C}$

$$\times |F_{13}| = k \frac{|q_1 \cdot q_3|}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{21 \cdot 10^{-6} \cdot 14 \cdot 10^{-6}}{(0,5 \text{ m})^2}$$

$$|F_{13}| = \frac{2,646}{0,25} = 10,58 \text{ N.}$$

$$y |F_{23}| = k \frac{|q_2 \cdot q_3|}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{49 \cdot 10^{-6} \cdot 14 \cdot 10^{-6}}{(1,5 \text{ m})^2}$$

$$|F_{23}| = \frac{1,764}{2,25} = 0,78 \text{ N.}$$

$$|F_3| = \sqrt{(10,58)^2 + (0,78)^2} = 10,60$$

PARA EL ANGULO

calcular en angulos de la fuerza sobre  $q_3$

$$F_{23} = \frac{k \cdot q_1 \cdot q_3}{d^2} = \frac{9 \times 10^9 (3,5 \times 10^{-6}) (3,2 \times 10^{-6})}{1,5^2}$$

$$F_{23} = 0,1008 \text{ N} = F_{13} = 0,049$$

$$F_{13} = \frac{9 \times 10^9 (4,3 \times 10^{-6}) (3,2 \times 10^{-6})}{0,5^2}$$

$$F_{13} = \frac{0,12384}{0,5^2} = \boxed{F_{13} = 0,49}$$

$$R = \sqrt{F_{13}^2 + F_{23}^2}$$

$$R = \sqrt{(0,49)^2 + (0,04)^2}$$

$$R = 0,49$$

$\tan \alpha = \frac{0,04}{0,49}$

$$\alpha = 4,66^\circ$$

Pregunta 2

Correcta

Puntúa 2,5 sobre 2,5

⚑ Marcar pregunta

Un gas ideal ( $\gamma=1,4$ ), se expande adiabáticamente desde un volumen inicial de  $3 \text{ [m}^3\text{]}$  y una presión inicial de **588157 [pa]**, hasta un volumen final de  $8 \text{ [m}^3\text{]}$ . Luego, desde ese punto, se comprime isotérmicamente hasta el volumen inicial  $3 \text{ [m}^3\text{]}$ .

¿Cuál es el trabajo en el tramo isotérmico  $W$ ?

**Importante!!!**

- 1) Expresar el resultado en [J]
- 2) Redondear al entero próximo.

Respuesta: -1169011 ✓

Calcular el trabajo en el tramo isotérmico

$$P_1 \cdot V_1^\gamma = P_2 \cdot V_2^\gamma$$

$$588157 \cdot 3^{1,4} = P_2 \cdot 8^{1,4}$$

$$P_2 = 148983,1131$$

$$W = nRT \ln \left( \frac{V_2}{V_1} \right)$$

$$W = P_2 V_2 \ln \left( \frac{V_2}{V_1} \right)$$

$$W = 148983,1131 \cdot 8 \cdot \ln \left( \frac{8}{3} \right)$$

$$W = -1169015,964$$

$$= -1169016 \text{ J} \quad \checkmark$$



Pregunta 3

Sin responder aún

Puntúa como 2.5

1. Marcar pregunta

En un calorímetro cuyo equivalente en agua es despreciable, se mezclan **64 [g]** de vapor de agua a una temperatura de **100 [°C]** y **278,3 [g]** de hielo a una temperatura de **0 [°C]**. ¿Qué temperatura final alcanza la mezcla?

**Datos:**

$C_{\text{agua}} = 1 \text{ [cal/g K]}$   $L_v = 80 \text{ [cal/g]}$   $L_f = 540 \text{ [cal/g]}$

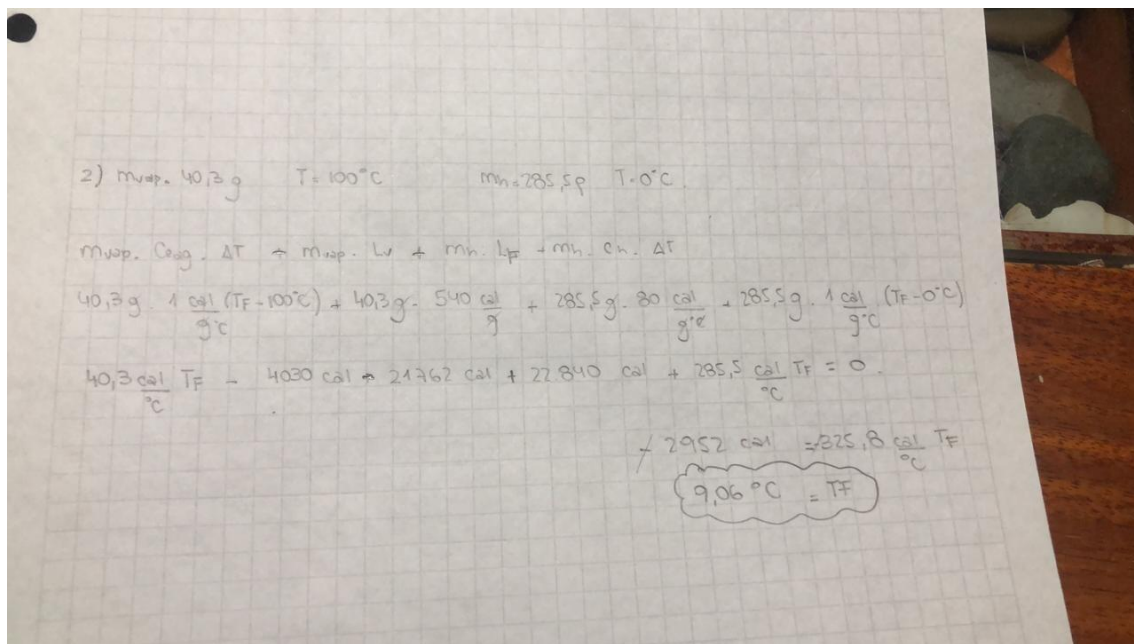
**Importante!!!**

1) Expresar el resultado en [°C]

2) Utilizar 2 decimales de precisión separados por coma.

Respuesta:

Siguiente página



En un diagrama PV dibuje un ciclo cerrado de tres etapas:

1) Partiendo de una presión de **620482 [pa]**, trace una expansión isotérmica desde el volumen **3 [m³]** hasta **8 [m³]**.

2) A continuación, desde ese punto, una compresión isobárica, hasta regresar al volumen inicial **3 [m³]**.

3) Por último, una transformación a volumen constante hasta regresar al principio.

Por el 100% de la calificación responda: ¿Cuánto calor absorbe el sistema?

Por el 50% de la calificación responda: ¿Cuál es el trabajo realizado por el gas en la toda la transformación  $W1+W2+W3$ ?

**Importante!!**

1) Expresar el resultado en [J].

2) Redondear el resultado al entero próximo.

Respuesta:

La respuesta correcta es: 662356,94

- En un Diagrama PV
- 1) Partiendo de una Presión de  $620482 \text{ [Pa]}$  trace una expansión isotérmica desde el Volumen  $3 \text{ m}^3$  hasta  $8 \text{ m}^3$ .
  - 2) A continuación, desde ese punto, una compresión isobárica, hasta llegar al Volumen inicial  $3 \text{ (m}^3\text{)}$ .
  - 3) Por último una transformación a volumen constante hasta regresar al principio.

- cuánto calor absorbe el sistema,  $Q_{\text{sistema}}$

$$W_T = W_1 + W_2 + W_3$$

En (J) Redondeo al entero próximo.

$$R_{\text{exp}} = 662356,94 \text{ J}$$

1  $\rightarrow$  2 (isotérmica)

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$$

$$P_2 = \frac{P_1 \cdot V_1}{V_2}$$

$$P_2 = \frac{620482 \text{ Pa} \cdot 3 \text{ m}^3}{8 \text{ m}^3}$$

$$P_2 = 232680,75 \text{ Pa}$$

$$U_{12} = P_1 \cdot V_1 \cdot \ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right)$$

$$U_{12} = 620482 \text{ Pa} \times 3 \text{ m}^3 \cdot \ln\left(\frac{8 \text{ m}^3}{3 \text{ m}^3}\right)$$

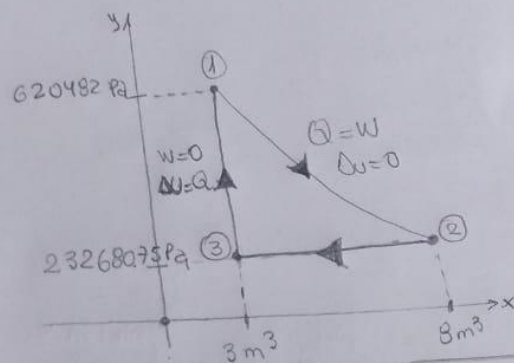
$$U_{12} = 1825760,69 \text{ J} = Q_{12}$$

$$U_{23} = 232680,75 \text{ Pa} (8 \text{ m}^3 - 3 \text{ m}^3)$$

compresión  $\leftarrow (-)$

$$U_{23} = 1163403,75$$

$$Q = \Delta U + W$$



$$W_T = W_{12} + W_{23} + W_{31}$$

$$W_T = 1825760,69 \text{ J} - 1163403,75$$

$$W_T = 662356,94 \text{ J} = Q_T$$

ciclo cerrado:

$$W = Q$$

$$\Delta U = 0$$

2020/10/4 15:45

$R = \sqrt{(6786)^2 + (-5328)^2} + 2(6786)(-5328) \cos(36,86^\circ)$   
 $R = 4071,92 \rightarrow 4072$

En un diagrama PV dibuje un ciclo cerrado de 3 etapas.  
 1) Partiendo de  $P_1 = 615879 \text{ Pa}$ , trace una expansión isot. de  $4 \times 10 \text{ m}^3$ .  
 2) Desde ese punto, se hace una comp. isobárica hasta  $4 \text{ m}^3$ .  
 3) Por último, transf. a vol. cte. hasta volver al principio.

¿Cuánto  $Q$  absorbe el sistema?

**DATOS**  
 $P_1 = 615.879 \text{ Pa}$   
 $V_1 = 4 \text{ m}^3$   
 $V_2 = 10 \text{ m}^3$

$A-B = \text{Isotérmica}$   
 $P_1 V_1 = P_2 V_2$   
 $\frac{P_1 V_1}{V_2} = P_2$   
 $246.351,6 P_2 = P_2$   
 $W = P \cdot V \cdot \ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right)$   
 $W = 246351,6 \cdot (4) \cdot \ln\left(\frac{10}{4}\right)$   
 $W = 1.354.378,12 \text{ J}$

$B-C = \text{Isobárica}$   
 $W = P \cdot \Delta V$   
 $W = 246351,6 P_2 \cdot (6 \text{ m}^3)$   
 $W = 1.478.109,6 \text{ J}$

$C-A$   
 $W = 0$

$W_{AB} + W_{BC} = W_{\text{total}} = Q_{\text{total}}$   
 $W = 1.354.378,12 \text{ J} + 1.478.109,6 \text{ J} = 2.832.487,72 \text{ J}$

**Proceso Cíclico**  
 $Q = W$

Una carga  $q_1 = 39 \text{ } \mu\text{C}$  se coloca sobre el eje x en la posición  $x = -0,5 \text{ m}$ ; otra carga  $q_2 = 11 \text{ } \mu\text{C}$  se coloca sobre el eje y en  $y = 1,5 \text{ m}$  y una  $q_3 = 24 \text{ } \mu\text{C}$  se posiciona en el origen del sistema de coordenadas (ver Fig).  
 Calcular el módulo del campo eléctrico resultante en el punto P ubicado sobre el eje x a una distancia de  $2 \text{ m}$  del origen.

**Importante!!!**

- 1) Expresar el resultado en  $[\text{N/C}]$
- 2) Redondear al entero próximo.

Respuesta:

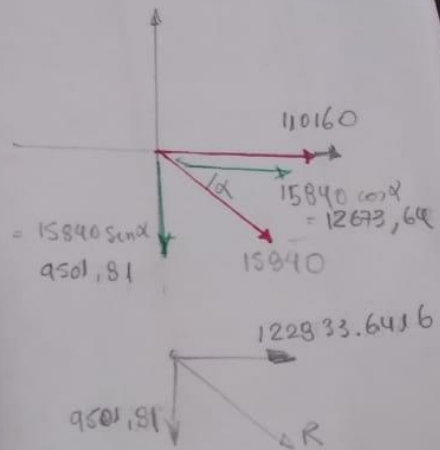
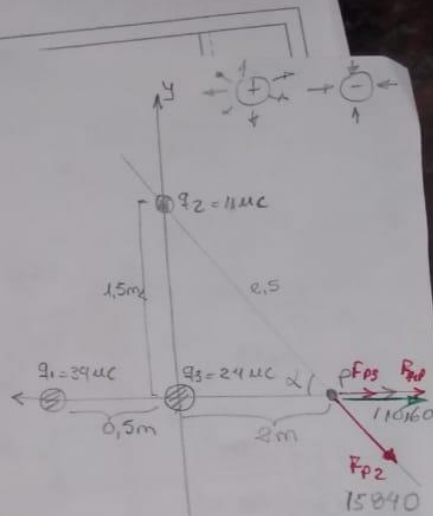
$$F_{q_2 p} = \frac{k \cdot q_2 \cdot q_p}{d^2} \Rightarrow F_{q_2 p} = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \times \frac{4 \times 10^{-6} \text{C}}{2,5^2 \text{m}^2}$$

$$F_{q_2 p} = 15840 \checkmark$$

$$F_{p q_3} = 9 \times 10^9 \times \frac{24 \times 10^{-6} \text{C}}{2^2} = 54000 = F_{p q_3}$$

$$F_{p q_1} = 9 \times 10^9 \times \frac{39 \times 10^{-6} \text{C}}{2,5^2} = 56160 = F_{p q_1}$$

$$\text{only } \alpha = \frac{1,5}{2} \quad \alpha = 36,86$$



$$R = 123200,6 \text{ N/C}$$

$$R = 123201 \text{ N/C}$$

2020/10/7 20:12

$$\alpha = 323,14$$



En el interior de un freezer, que opera según el ciclo de Carnot y tiene la temperatura de  $-27^{\circ}\text{C}$ , se introduce un recipiente de aluminio de  $128\text{ g}$  conteniendo  $813\text{ g}$  de agua. El recipiente y el agua están en equilibrio térmico a temperatura de ambiente de  $33,8^{\circ}\text{C}$  antes de entrar al aparato (cual es la potencia en Watts que necesita el freezer, si todo el proceso se lleva a cabo en  $6\text{ min}$ ?).

Deposito caliente

ac

Bomba térmica

af

Deposito frío

Datos  $C_{\text{Al}} = 910\text{ J/kg}\cdot\text{K}$   
 $C_{\text{H}_2\text{O}} = 4190\text{ J/kg}\cdot\text{K}$   
 $C_{\text{Hielo}} = 210\text{ J/kg}\cdot\text{K}$   
 $L_f = 3,335 \times 10^5\text{ J/kg}$   
 $M_{\text{Al}} = 128\text{ g} = 0,128\text{ kg}$   $T_h = -27 + 273 = 246\text{ K}$   
 $M_{\text{H}_2\text{O}} = 813\text{ g} = 0,813\text{ kg}$   $T_c = 33,8 + 273 = 306,8\text{ K}$

eficiencia

$$e = \frac{T_c - T_h}{T_c} = \frac{306,8 - 246}{306,8 + 246} = 4,04\%$$

$$e = \frac{Q_f}{W} \quad W = \frac{Q_f}{e} \quad W = \frac{Q_f}{e}$$

$$Q_f = M_{\text{Al}} \cdot C_{\text{Al}} \cdot (246 - 306,8) + M_{\text{H}_2\text{O}} \cdot C_{\text{H}_2\text{O}} \cdot (246 - 306,8) + M_{\text{H}_2\text{O}} \cdot C_{\text{Hielo}} \cdot (246 - 273) - M_{\text{H}_2\text{O}} \cdot L_f$$

$$= 0,128\text{ kg} \cdot 910\text{ J/kg}\cdot\text{K} \cdot (-60,8) + 0,813\text{ kg} \cdot 4190\text{ J/kg}\cdot\text{K} \cdot (-60,8) + 0,813\text{ kg} \cdot 210\text{ J/kg}\cdot\text{K} \cdot (-27) - 0,813\text{ kg} \cdot 3,335 \times 10^5\text{ J/kg}$$

$$Q_f = -7081,98 - 115138,69 - 4609,77 - 271542$$

$$Q_f = -398372,38$$

$$e = \frac{Q_f}{W} \rightarrow W = \frac{Q_f}{e} = \frac{-398372,38}{0,04} = -98607,62\text{ J}$$

$$W = 98607,62\text{ J}$$

$$P = \frac{W}{t} = \frac{98607,62\text{ J}}{360\text{ seg}} = 273,9\text{ [Watt]}$$

$$t = 60 \times 6 = 360\text{ seg}$$

tiempo

$$P = \frac{W}{t}$$

NOTA

Una máquina térmica ideal de gas opera en un ciclo de Carnot entre **202 [°C]** y **130 [°C]**. Absorbe **67540 [cal]** a la temperatura superior.

**Por el 100% del puntaje del ejercicio responda:**

¿Qué cantidad de trabajo por ciclo es capaz de ejecutar esta máquina?

Importante!!! 1) Expresar el resultado en **[cal]**; 2) Utilizar un decimal de precisión separado por **coma**.

**O bien, por el 25% del puntaje del ejercicio responda:**

¿Qué eficiencia tiene esta máquina?

Importante!!! 1) Expresar el resultado en **[%]**; 2) Utilizar un decimal de precisión separado por **coma**.

Respuesta:  ✓

Un volumen de aire (que se supone gas ideal) primero se enfría sin cambiar su volumen y luego, se expande sin cambiar su presión, como se indica en la trayectoria abc de la figura 1.

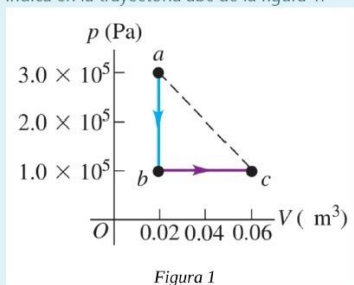


Figura 1

Responda las 3 preguntas a continuación (cada una vale el 33% del ejercicio):

**33% a) Encuentre la relación entre las temperaturas c y a:  $T_c/T_a$**

✓

**33% b) ¿Cuántas calorías intercambia el aire con su entorno en el proceso abc?**

✓

**33 % c) Si ahora el aire se expande del estado a al c por la trayectoria rectilínea que se indica ¿cuántas calorías intercambia con su entorno?**

✓

Nota: 1 caloría = 4,186 J

La figura 19.25 muestra una gráfica  $pV$  para una expansión isotérmica de 1.50 moles de un gas ideal, a una temperatura de  $20^\circ\text{C}$ . a) ¿Cuál es el cambio de energía interna del gas? Explique su respuesta. b) Calcule el trabajo efectuado por el gas (o sobre el) y el calor absorbido (o liberado) por el gas durante la expansión.

Una cantidad de aire se lleva del estado  $a$  al  $b$  siguiendo una trayectoria recta en una gráfica  $pV$  (Figura 19.26). a) En este proceso, ¿cómo cambia la temperatura del gas? Explique su respuesta. b) Si  $V_a = 0.0700\text{ m}^3$ ,  $V_b = 0.1100\text{ m}^3$ ,  $p_a = 1.00 \times 10^5\text{ Pa}$ ,  $p_b = 1.40 \times 10^5\text{ Pa}$ , calcule el trabajo efectuado por el gas.

**Figura 19.25** Problema 19.40.

**Figura 19.26** Problema 19.41.

**Figura 19.30** Problema 19.45.

**19.45.** Un volumen de aire (que se supone gas ideal) primero se enfría sin cambiar su volumen y, luego, se expande sin cambiar su presión, como se indica en la trayectoria  $abc$  de la figura 19.30. a) ¿Cómo se compara la temperatura final del gas con su temperatura inicial? b) ¿Cuánto calor intercambia el aire con su entorno durante el proceso  $abc$ ? ¿El aire absorbe o libera calor en el proceso? Explique su respuesta. c) Si ahora el aire se expande del estado  $a$  al estado  $c$  por la trayectoria rectilínea que se indica, ¿cuánto calor intercambia con su entorno?

**19.46.** Tres moles de argón gaseoso (que se supone gas ideal) originalmente están a presión de  $1.50 \times 10^4\text{ Pa}$  y a un volumen de  $0.0280\text{ m}^3$ ; se calientan, primero, y se expanden a presión constante a un volumen



ad,  $Q = 180 \text{ J} + 120 \text{ J} = 300 \text{ J}$ . For dc,  $Q = 350 \text{ J}$ . Heat is absorbed in each process. Note that the arrows representing the processes all point in the direction of increasing temperature (increasing  $U$ ).

EVALUATE:  $\Delta U$  is path independent so is the same for paths adc and abc.  $Q_{adc} = 300 \text{ J} + 350 \text{ J} = 650 \text{ J}$ .  $Q_{abc} = 90 \text{ J} + 890 \text{ J} = 980 \text{ J}$ .  $Q$  and  $W$  are path dependent and are different for these two paths.

19.45. IDENTIFY: Use  $pV = nRT$  to calculate  $T_c/T_a$ . Calculate  $\Delta U$  and  $W$  and use  $\Delta U = Q - W$  to obtain  $Q$ . SET UP: For path ac, the work done is the area under the line representing the process in the  $pV$ -diagram.

EXECUTE: (a)  $\frac{T_c}{T_a} = \frac{p_c V_c}{p_a V_a} = \frac{(1.0 \times 10^5 \text{ Pa})(0.060 \text{ m}^3)}{(3.0 \times 10^5 \text{ Pa})(0.020 \text{ m}^3)} = 1.00$ .  $T_c = T_a$ .

(b) Since  $T_c = T_a$ ,  $\Delta U = 0$  for process abc. For ab,  $\Delta V = 0$  and  $W_{ab} = 0$ . For bc,  $p$  is constant and  $W_{bc} = p\Delta V = (1.0 \times 10^5 \text{ Pa})(0.040 \text{ m}^3) = 4.0 \times 10^3 \text{ J}$ . Therefore,  $W_{abc} = +4.0 \times 10^3 \text{ J}$ . Since  $\Delta U = 0$ ,  $Q = W = +4.0 \times 10^3 \text{ J}$ .  $4.0 \times 10^3 \text{ J}$  of heat flows into the gas during process abc.

(c)  $W = \frac{1}{2}(3.0 \times 10^5 \text{ Pa} + 1.0 \times 10^5 \text{ Pa})(0.040 \text{ m}^3) = +8.0 \times 10^3 \text{ J}$ .  $Q_{ac} = W_{ac} = +8.0 \times 10^3 \text{ J}$ .

EVALUATE: The work done is path dependent and is greater for process ac than for process abc, even though the initial and final states are the same.

19.46. IDENTIFY: For a cycle,  $\Delta U = 0$  and  $Q = W$ . Calculate  $W$ . SET UP: The magnitude of the work done by the gas during the cycle equals the area enclosed by the cycle in the  $pV$ -diagram.

EXECUTE: (a) The cycle is sketched in Figure 19.46.

(b)  $|W| = (3.50 \times 10^4 \text{ Pa} - 1.50 \times 10^4 \text{ Pa})(0.0435 \text{ m}^3 - 0.0280 \text{ m}^3) = +310 \text{ J}$ . More negative work is done for cd than

Pregunta 3  
Incorrecta  
Puntúa 0,0 sobre 2,5  
✓ Marcar pregunta

Una máquina de Carnot cuya fuente de alta temperatura está a 615 [K] recibe 608 [J] de calor a esta temperatura en cada ciclo y cede 388 [J] a la fuente de baja temperatura.

**Por el 100% del puntaje del ejercicio ingrese su respuesta para la siguiente pregunta:**

¿A qué temperatura está la fuente fría?

Importante!!! En esta respuesta: 1) Expresar el resultado en [K]; 2) Utilizar un decimal de precisión separado por coma.

**O bien, por el 50% del ejercicio ingrese su respuesta esta pregunta alternativa:**

Calcule la eficiencia térmica del ciclo.

Importante!!! En esta respuesta: 1) Expresar el resultado en [%]; 2) Utilizar un decimal de precisión separado por coma.

**Por el 25% del ejercicio ingrese su respuesta esta pregunta alternativa:**

Carnot

$T_H = 615 \text{ K}$   
 $Q_H = 608 \text{ J}$   
 $Q_C = 388 \text{ J}$

$e = 1 - \frac{Q_C}{Q_H} = 1 - \frac{388}{608} = 0,3618$

$e = 1 - \frac{T_C}{T_H} \Rightarrow 0,3618 = 1 - \frac{T_C}{615 \text{ K}}$   
 $-0,638 \cdot 615 \text{ K} = -T_C$   
 $392,5 \text{ K} =$

proceso ciclico  $W = Q$   $\Delta U = 0$

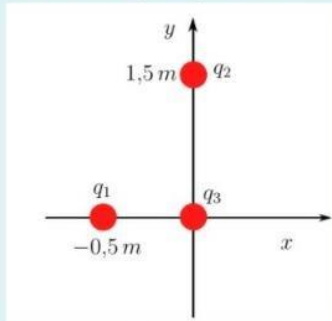
Una carga  $q_1 = 26 \text{ } \mu\text{C}$  se coloca sobre el eje  $x$  en la posición  $x = -0,5 \text{ [m]}$ ; otra carga  $q_2 = 46 \text{ } \mu\text{C}$  se coloca sobre el eje  $y$  en  $y = 1,5 \text{ [m]}$  y una  $q_3 = 12 \text{ } \mu\text{C}$  se posiciona en el origen del sistema de coordenadas (ver Fig).

Calcular módulo de la fuerza resultante sobre  $q_3$ .

**Importante!!!**

1) Expresar el resultado en [N]

2) Utilizar 2 decimales de precisión separados con coma.



Respuesta: 13.42 ✖

$$\begin{aligned} \textcircled{3} \quad q_1 &= 21 \cdot 10^{-6} \text{ C} \\ q_2 &= 49 \cdot 10^{-6} \text{ C} \\ q_3 &= 14 \cdot 10^{-6} \text{ C} \end{aligned}$$

$$\times |F_{13}| = k \frac{|q_1 \cdot q_3|}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{21 \cdot 10^{-6} \cdot 14 \cdot 10^{-6}}{(-0,5 \text{ m})^2}$$

$$|F_{13}| = \frac{2,646}{0,25} = 10,58 \text{ N.}$$

$$\text{y } |F_{23}| = k \frac{|q_2 \cdot q_3|}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{49 \cdot 10^{-6} \cdot 14 \cdot 10^{-6}}{(1,5 \text{ m})^2}$$

$$|F_{23}| = \frac{1,764}{2,25} = 0,78 \text{ N.}$$

$$|F_3| = \sqrt{(10,58)^2 + (0,78)^2} = 10,60$$

En un calorímetro cuyo equivalente en agua es  $79,3 \text{ [g]}$  se mezclan  $122,5 \text{ [g]}$  de agua a  $273 \text{ [K]}$  con  $958,7 \text{ [g]}$  de aceite a  $500 \text{ [K]}$ .

Calcular la temperatura final de la mezcla.

$C_{\text{aceite}} = 0,6 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$

$C_{\text{agua}} = 1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$

**Importante!!!**

1) Expresar el resultado en Kelvin

2) Utilizar 2 decimales de precisión separados con coma.

Respuesta:

$$\textcircled{1} \quad Q_{\text{calorímetro}} + Q_{\text{H}_2\text{O}} + Q_{\text{aceite}} = 0$$

$$0 = 50,5 \text{ gr} \cdot \frac{1 \text{ cal}}{\text{gr}^\circ\text{C}} (T_e - 0^\circ\text{C}) + 122,5 \text{ gr} \cdot \frac{1 \text{ cal}}{\text{gr}^\circ\text{C}} (T_e - 0^\circ\text{C}) + 958,7 \text{ gr} \cdot 0,6 \frac{\text{cal}}{\text{gr}^\circ\text{C}} (T_e - 227^\circ\text{C})$$

$$50,5 \frac{\text{cal}}{^\circ\text{C}} \cdot T_e + 122,5 \frac{\text{cal}}{^\circ\text{C}} \cdot T_e + 523,14 \frac{\text{cal}}{^\circ\text{C}} \cdot T_e - 118752,78 \text{ cal} = 0$$

$$720,74 \frac{\text{cal}}{^\circ\text{C}} \cdot T_e = 118752,78 \text{ cal}$$

$$T_e = 164,76^\circ\text{C} = 437,76 \text{ K}$$



$$1) m_{\text{calorimetro}} = 79,3 \text{ g} = \pi$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 122,5 \text{ g} \rightarrow T = 273 \text{ K} = 0^\circ\text{C}$$

$$m_{\text{AC}} = 958,7 \text{ g} \rightarrow 500 \text{ K} = 227^\circ\text{C}$$

$$(m_{\text{H}_2\text{O}} + \pi) \cdot C_{\text{H}_2\text{O}} \cdot (t_f - t_i) + m_{\text{AC}} \cdot C_{\text{AC}} \cdot (t_f - t_i) = 0$$

$$(m_{\text{H}_2\text{O}} + \pi) \cdot C_{\text{H}_2\text{O}} \cdot t_f - (m_{\text{H}_2\text{O}} + \pi) \cdot C_{\text{H}_2\text{O}} \cdot t_i + m_{\text{AC}} \cdot C_{\text{AC}} \cdot t_f - m_{\text{AC}} \cdot C_{\text{AC}} \cdot t_i = 0$$

$$t_f [(m_{\text{H}_2\text{O}} + \pi) \cdot C_{\text{H}_2\text{O}} + m_{\text{AC}} \cdot C_{\text{AC}}] = (m_{\text{H}_2\text{O}} + \pi) \cdot C_{\text{H}_2\text{O}} \cdot t_i + m_{\text{AC}} \cdot C_{\text{AC}} \cdot t_i$$

$$t_f = \frac{(m_{\text{H}_2\text{O}} + \pi) \cdot C_{\text{H}_2\text{O}} \cdot t_i + m_{\text{AC}} \cdot C_{\text{AC}} \cdot t_i}{(m_{\text{H}_2\text{O}} + \pi) \cdot C_{\text{H}_2\text{O}} + m_{\text{AC}} \cdot C_{\text{AC}}}$$

$$t_f = \frac{(122,5 \text{ g} + 79,3 \text{ g}) \cdot 1 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}} \cdot 0^\circ\text{C} + 958,7 \text{ g} \cdot 0,6 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}} \cdot 227^\circ\text{C}}{(122,5 \text{ g} + 79,3 \text{ g}) \cdot 1 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}} + 958,7 \text{ g} \cdot 0,6 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}}$$

$$t_f = 168,05^\circ\text{C} = 441,2 \text{ K}$$

Un sistema experimenta una transformación isobárica desde un punto 1 en donde la presión es 637076 [Pa] y el volumen 2,7 [l], hasta un punto 2 de volumen 5629 [cm³]. En esta transformación el sistema absorbe 1999 [cal]. Luego experimenta una transformación isocórica hasta un punto 3.

Por el 100% del puntaje del ejercicio responda:

Si la  $\Delta U_{\text{TOTAL}} = 7350 \text{ J}$  (desde el punto 1 al punto 3), calcule la cantidad de calor durante la segunda transformación ( $Q_{23}$ ).

O bien, por el 66.6% del puntaje del ejercicio responda esta pregunta alternativa:

¿Cuál es la variación de energía interna desde el punto 1 al punto 2 ( $\Delta U_{12}$ )?

Datos que pueden servir:

$$1 \text{ cal} = 4.186 \text{ J} \quad 1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa} \quad 1 \text{ l} = 1000 \text{ cm}^3 = 0.001 \text{ m}^3$$

Importante!!!

1) Expresar el resultado en [J]

2) Redondear al entero próximo.

Respuesta:  ✓

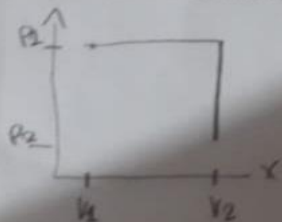
$$G \quad W = 0 - Q$$

$$R_{ta} = 662356,94 \text{ J}$$

Un sistema experimenta una transformación isobárica desde un punto 1 en donde la presión es 637076 [Pa] y volumen 2,7 [l]

hasta un punto 2 de volumen 5629 [cm³]. En esta transformación el sistema absorbe 1999 [cal]. Luego experimenta una transformación isocórica hasta un punto 3.

Si la  $\Delta U_{\text{TOTAL}} = 7350 \text{ J}$  (desde el punto 1 al 3) calcule la cantidad de calor durante la segunda transformación ( $Q_{23}$ )



$$\frac{P_1 V_1 = P_2 V_2}{V_2}$$

$$\frac{2,7 \text{ l}}{56,29 \text{ l}} = \frac{0,0027 \text{ m}^3}{0,05629 \text{ m}^3} = \frac{P_1}{P_2}$$

$$205579,1793 \text{ Pa} = P_2$$

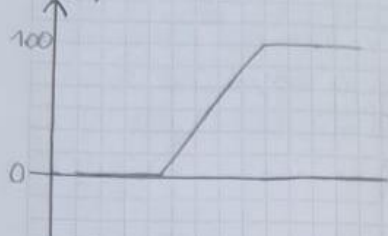
(9)

4) En un calorímetro cuyo equivalente en agua es despreciable, se mezclan a una  $T$  de  $100^\circ\text{C}$  y  $29,5,2\text{ g}$  de vapor de agua de  $0^\circ\text{C}$  que temperatura final alcanza la mezcla?

$$C_{\text{emo}} = 1 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}; L_f = 80 \frac{\text{cal}}{\text{g}}; L_v = 540 \frac{\text{cal}}{\text{g}}$$

$$m_h = 295,5 \text{ g} \quad T = 0^\circ\text{C}$$

$$m_v = 57,8 \text{ g} \quad T = 100^\circ\text{C}$$



$$m_h \cdot L_f + m_h \cdot C_{\text{H}_2\text{O}} (T_f - 0^\circ\text{C}) - m_v \cdot L_v + m_v \cdot C_{\text{H}_2\text{O}} (T_f - 100^\circ\text{C}) = 0$$

$$295,5 \text{ g} \cdot 80 \frac{\text{cal}}{\text{g}} + 295,5 \text{ g} \cdot 1 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}} (T_f - 0^\circ\text{C}) - 57,8 \text{ g} \cdot 540 \frac{\text{cal}}{\text{g}} + 57,8 \text{ g} \cdot 1 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}} (T_f - 100^\circ\text{C}) = 0$$

$$23640 \text{ cal} + 295,5 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}} T_f - 31212 \text{ cal} + 57,8 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}} T_f - 5780 \text{ cal} = 0$$

$$-13352 \text{ cal} + 353,3 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}} T_f = 0$$

$$353,3 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}} T_f = 13352 \text{ cal}$$

$$T_f = 37,79^\circ\text{C}$$

1) Una máquina térmica ideal de gas opera en un ciclo de Carnot entre  $265^\circ\text{C}$  y  $130^\circ\text{C}$ . Absorbe  $5238,1 \text{ cal}$  a la  $T$  superior.   
 100%). Que cant. de  $W$  por ciclo es capaz de ejecutar esta máquina?   
 25%). Que eficiencia tiene esta máquina?

$$\frac{Q_h}{T_h}$$



$$\rightarrow W$$



$$\frac{Q_c}{T_c}$$

$$T_h = 265^\circ\text{C} \equiv 538 \text{ K}$$

$$T_c = 130^\circ\text{C} \equiv 403 \text{ K}$$

$$Q_h = 5238,1 \text{ cal}$$

$$e = \frac{T_h - T_c}{T_h} = 0,25 = 25,1\%$$

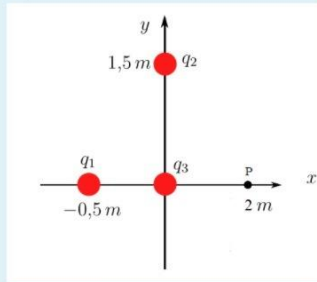
$$e = 0,25 = \frac{W}{Q_h} \rightarrow W = e \cdot Q_h$$

$$W = e \cdot Q_h = 0,25 \cdot 5238,1 \text{ cal}$$

$$W = 13095,25 \text{ cal} = 13095,3 \text{ cal}$$

2) Una carga  $q_1 = 2,4 \mu\text{C}$  se coloca sobre el eje  $x$  en  $x = 0$  y otra carga  $q_2 = -2,8 \mu\text{C}$  en  $x = 1,0 \text{ m}$ .

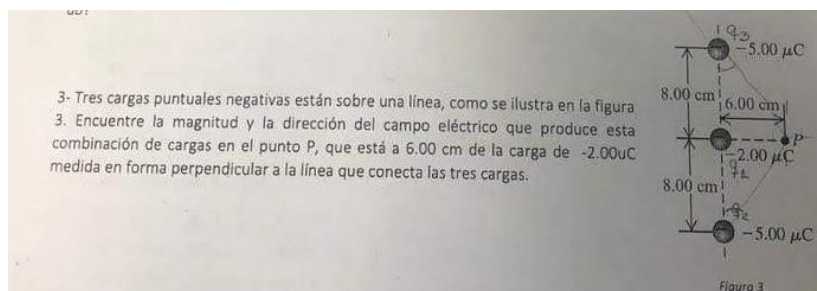
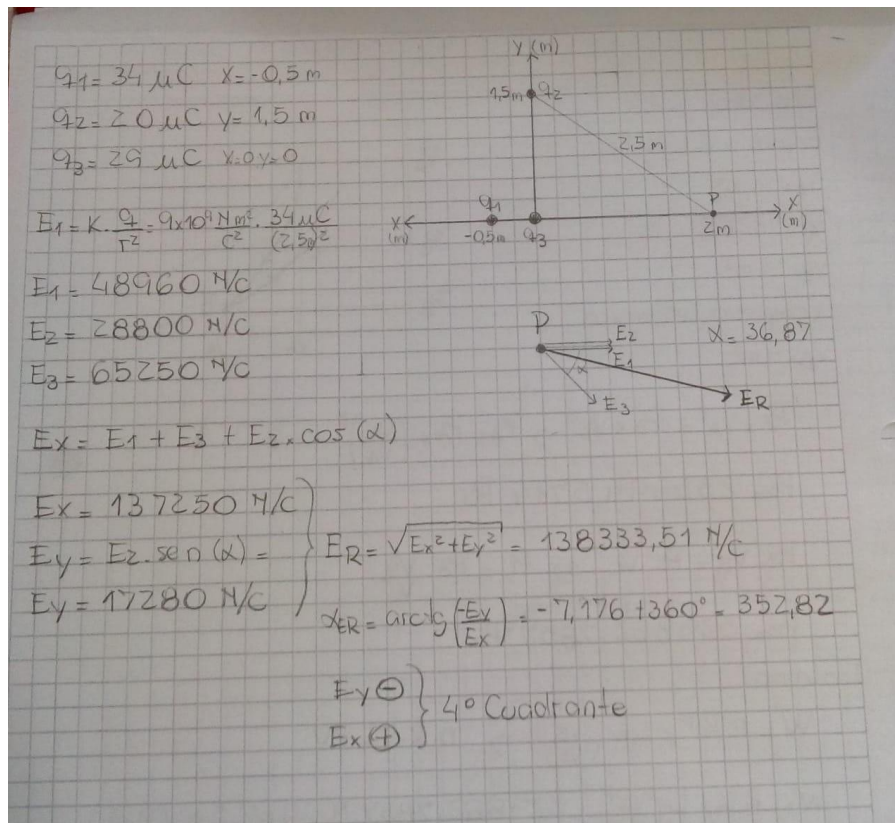
Una carga  $q_1 = 34 \text{ } [\mu\text{C}]$  se coloca sobre el eje  $x$  en la posición  $x = -0,5 \text{ m}$ ; otra carga  $q_2 = 20 \text{ } [\mu\text{C}]$  se coloca sobre el eje  $y$  en  $y = 1,5 \text{ m}$  y una  $q_3 = 29 \text{ } [\mu\text{C}]$  se posiciona en el origen del sistema de coordenadas (ver Fig).  
Calcular el modulo del campo eléctrico resultante en el punto P ubicado sobre el eje  $x$  a una distancia de  $2 \text{ m}$  del origen.



**Importante!!!**

- 1) Expresar el resultado en  $[\text{N/C}]$
- 2) Redondear al entero próximo.

Respuesta:





$$249,3529174 = 75 \text{ m}, 926 \text{ cm}$$

$$T = 39,076$$

41) Tres cargas puntuales negativas están sobre una línea, como se ilustra en la figura. Encuentre la magnitud y la dirección del campo eléctrico que produce esta combinación de cargas en el punto P, que está a 6 cm de la carga de  $-2 \mu\text{C}$  medida en forma perpendicular a la línea que conecta los tres cargas.

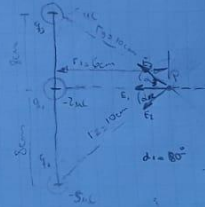
$$|\vec{E}_1| = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \cdot \frac{|-2 \mu\text{C}|}{(0,09 \text{ m})^2} = 5 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$\vec{E}_1 = (5 \cdot 10^5 \hat{i} + 0 \hat{j}) \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$|\vec{E}_2| = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \cdot \frac{|-2 \mu\text{C}|}{(0,10 \text{ m})^2} = 4,5 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$\vec{E}_2 = 4,5 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}} \cdot (\cos 233,13^\circ \hat{i} + \sin 233,13^\circ \hat{j})$$

$$\vec{E}_2 = -4,3 \cdot 10^5 \hat{i} - 3,6 \cdot 10^5 \hat{j}$$



$$\sin \alpha = \frac{0,06 \text{ m}}{0,10 \text{ m}} \Rightarrow \alpha = 37,13^\circ$$

$$\alpha = 233,13^\circ$$

$$\alpha_3 = 180^\circ - 37,13^\circ = 126,87^\circ$$

$$\vec{E}_3 = 4,5 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}} \cdot (\cos 126,87^\circ \hat{i} + \sin 126,87^\circ \hat{j}) = (-2,7 \cdot 10^5 \hat{i} + 3,6 \cdot 10^5 \hat{j}) \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$\vec{E}_T = (-10400000 \hat{i} + 0 \hat{j}) \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$|\vec{E}_T| = 10400000 \frac{\text{N}}{\text{C}} \quad \theta_E = \tan^{-1} \frac{0}{-10400000} = 0^\circ + 180^\circ = 180^\circ$$



$W = 13093,3 \text{ cal}$   
 2) Una carga  $q_1 = 2,4 \mu\text{C}$  se coloca sobre el eje x en la posición  $x = -0,5 \text{ m}$ , otra carga  $q_2 = -2,8 \mu\text{C}$  se coloca sobre el eje y en  $y = 1,5 \text{ m}$  y una  $q_3 = 3,5 \mu\text{C}$  se posiciona en el origen del sistema de coordenadas.  
 Calcular el ángulo (en grados) de la fuerza resultante sobre  $q_3$ . Utilice 2 decimales de precisión y mida el ángulo desde el eje x en sentido antihorario.

$q_1 = 2,4 \mu\text{C}$  (+)  $x = -0,5 \text{ m}$   
 $q_2 = -2,8 \mu\text{C}$  (-)  $y = 1,5 \text{ m}$   
 $q_3 = 3,5 \mu\text{C}$  (+)  $x = 0 = y$

$F_{13} = k \frac{|q_1 q_3|}{d^2}$   
 $F_x = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \frac{(3,5 \times 10^{-6} \text{ C} \cdot 2,4 \times 10^{-6} \text{ C})}{(0,5 \text{ m})^2}$   
 $F_x = 0,3024 \text{ N} = \underline{0,30 \text{ N}}$

SIGUE

2)  $|F| = 0,30 \text{ N}$   
 $F_y = k \frac{|q_2 q_3|}{d^2}$   
 $F_y = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \frac{(3,5 \times 10^{-6} \text{ C} \cdot 2,8 \times 10^{-6} \text{ C})}{(1,5 \text{ m})^2}$   
 $F_y = 0,0392 \text{ N} = \underline{0,04 \text{ N}}$

$\tan \alpha = \frac{F_y}{F_x} = \frac{0,04 \text{ N}}{0,30 \text{ N}} \rightarrow \alpha = 7,59^\circ$   
 $\cos \alpha = \frac{0,3024 \text{ N}}{0,30 \text{ N}} \rightarrow \alpha = 7,59^\circ = \underline{7,6}$

3) En un diagrama P-V dibuje un ciclo de 3 etapas:

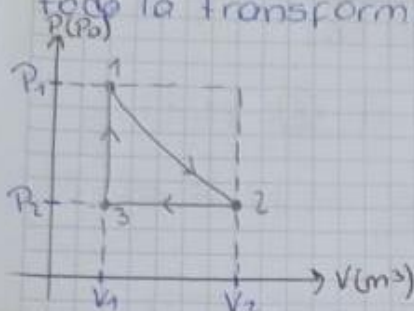
1. Partiendo de una P de 600868 Pa, trace una expansión isotérmica desde el volumen 4 m<sup>3</sup> hasta 10 m<sup>3</sup>.

2. A continuación, desde ese punto, una compresión isobárica, hasta regresar al V de 4 m<sup>3</sup>.

3. Por último, una transformación a V de hasta regresar al principio (isocórica).

100.%) ¿Cuánta Q absorbe el sistema?

50.%) ¿Cuál es el W realizado por el gas en toda la transformación  $W_1 + W_2 + W_3$ ?



P<sub>1</sub>

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$\rightarrow P_2 = \frac{P_1 V_1}{V_2}$$

$$P_2 = \frac{600868 \text{ Pa} \cdot 4 \text{ m}^3}{10 \text{ m}^3}$$

$$P_2 = 240347,2 \text{ Pa} \quad V_2 = 10 \text{ m}^3$$

$$P_1 = 600868 \text{ Pa} \quad V_1 = 4 \text{ m}^3$$

12 → isotérmica

- T = cte
- $P_1 V_1 = P_2 V_2$
- $W = nRT \ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right)$
- Q = W

23 → isobárica

- P = cte
- $V_2 = \frac{V_1}{T_1}$
- $T_1 = \frac{P_1}{T_2}$
- $W = P(V_2 - V_1)$
- $W = nR(T_2 - T_1)$
- $\Delta U = Q - W$

34 → isocórica

- V = cte
- $\frac{P_1}{V_1} = \frac{P_2}{V_2}$
- $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$
- W = 0
- $\Delta U = Q$

$$W_1 = P_1 V_1 \ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right) = 600868 \text{ Pa} \cdot 4 \text{ m}^3 \ln\left(\frac{10 \text{ m}^3}{4 \text{ m}^3}\right)$$

$$W_1 = 2202278,12 \text{ J} \rightarrow \text{Trabajo de la expansión isotérmica.}$$

$$W_2 = P_2 (V_2 - V_1) = 240347,2 \text{ Pa} (10 - 4) \text{ m}^3$$

$$W_2 = 1442083,2 \text{ J} \rightarrow \text{Trabajo de la compresión isobárica.}$$

$$W_3 = 0 \rightarrow V \text{ cte}$$

$$W_T = W_1 + W_2 + W_3$$

$$W_T = 2202278,12 \text{ J} - 1442083,2 \text{ J}$$

$$W_T = 760194,92 \text{ J} \approx 760195 \text{ J} \rightarrow \text{Trabajo total.} \\ \hookrightarrow \text{Q absorbido}$$

$$Q_1 = W_1 = 2202278,12 \text{ J}$$

$$Q_{123} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

4) En un calorímetro cuyo equivalente en agua es

Un recipiente de aluminio de 550 gramos de masa contiene 106 gramos de agua a una temperatura de 25 °C. Se deja caer dentro del mismo un bloque de acero de masa = 192 gramos que está a una temperatura de 88 °C.

**Calcular la temperatura final del sistema considerando que no hay pérdidas de calor hacia el medio ambiente.**

Datos que pueden servir:

Calor específico Aluminio: 0,217 [cal/g.°C]; Calor específico Agua: 1,000 [cal/g.°C]; Calor específico Acero: 0,114 [cal/g.°C]

**Importante!!!**

- 1) Expresar el resultado en [°C]
- 2) Utilizar 2 decimales de precisión separados con **coma**.

Respuesta:



Datos =

rec.  
589 g de Al

127 g de H<sub>2</sub>O a 20°C = 293 K

bloque de acero → 236 g a 86°C = 359 K

Tf? en °C

$$C_e \text{ Al} = 0,217 \frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$$

$$C_e \text{ H}_2\text{O} = 1 \frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$$

$$C_e \text{ de acero} = 0,114 \frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$$

$$Q = Q_{\text{Al}} + Q_{\text{H}_2\text{O}} + Q_{\text{ac}}$$

$$Q = m_{\text{Al}} \cdot C_{e\text{Al}} \cdot \Delta T + m_{\text{H}_2\text{O}} \cdot C_{e\text{H}_2\text{O}} \cdot \Delta T + m_{\text{ac}} \cdot C_{e\text{ac}} \cdot \Delta T$$

$$Q = 589 \text{ g} \cdot 0,217 \frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot (T_f - 20^\circ\text{C}) + 127 \text{ g} \cdot 1 \frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot (T_f - 20^\circ\text{C}) + 236 \text{ g} \cdot 0,114 \frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot (T_f - 86^\circ\text{C})$$

$$Q = 127,813 \frac{\text{cal}}{^\circ\text{C}} T_f - 2556,26 \text{ cal} + 127 \frac{\text{cal}}{^\circ\text{C}} T_f - 2540 \text{ cal} + 26,904 \frac{\text{cal}}{^\circ\text{C}} T_f - 2313,744 \text{ cal}$$

$$Q = 281,717 \frac{\text{cal}}{^\circ\text{C}} T_f - 7410,004 \text{ cal}$$

$$\frac{7410,004 \text{ cal}}{281,717 \frac{\text{cal}}{^\circ\text{C}}} = T_f$$

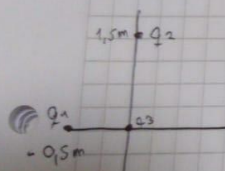
$$26,30^\circ\text{C} = T_f \quad \checkmark$$

Cargas eléctricas / Cargas eléctricas

Carga  $Q_1 = 34 \mu\text{C}$  ~~(0,5;0)m~~  $Q_2 = 19 \mu\text{C}$  (0,0)

$Q_2 = 44 \mu\text{C}$  (0,0;1,5)m

Calcular módulo de Fuerzas sobre  $Q_3$



$$F_{23} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \cdot \frac{(19 \cdot 10^{-6} \text{C})(44 \cdot 10^{-6} \text{C})}{(1,5 \text{ m})^2} = 3,344 \text{ N}$$

$$F_{13} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \cdot \frac{(19 \cdot 10^{-6} \text{C})(34 \cdot 10^{-6} \text{C})}{(0,5 \text{ m})^2} = 23,256 \text{ N}$$

$$\text{Módulo} = \sqrt{(3,344)^2 + (23,256)^2} = 23,495 \approx 23,5$$



Un gas ideal ( $\gamma=1,4$ ), se expande adiabáticamente desde un volumen inicial de  $4 \text{ [m}^3\text{]}$  y una presión inicial de  $732886 \text{ [pa]}$ , hasta un volumen final de  $9 \text{ [m}^3\text{]}$ . Luego, desde ese punto, se comprime isotérmicamente hasta el volumen inicial  $4 \text{ [m}^3\text{]}$ .

¿Cuál es el trabajo en el tramo isotérmico  $W$ ?

**Importante!!!**

- 1) Expresar el resultado en [J]
- 2) Redondear al entero próximo.

Respuesta:

Handwritten calculations for the thermodynamic cycle:

1)  $\gamma = 1,4$  (diatérnico)

Isotermica:  $V_1 = 3 \text{ m}^3$ ,  $P_1 = 58952 \text{ Pa}$ ,  $V_2 = 8 \text{ m}^3$ ,  $P_2 = 149981,72 \text{ Pa}$

Isotermica:  $V_1 = 8 \text{ m}^3$ ,  $P_1 = 149981,72 \text{ Pa}$ ,  $V_2 = 3 \text{ m}^3$ ,  $P_2 = 58952 \text{ Pa}$

Trabajo en el tramo isotérmico:

$$W = n R T \ln \left( \frac{V_2}{V_1} \right) = 149981,72 \text{ Pa} \cdot 8 \text{ m}^3 \cdot \ln \left( \frac{3}{8} \right) = -1431543,1 \text{ J}$$

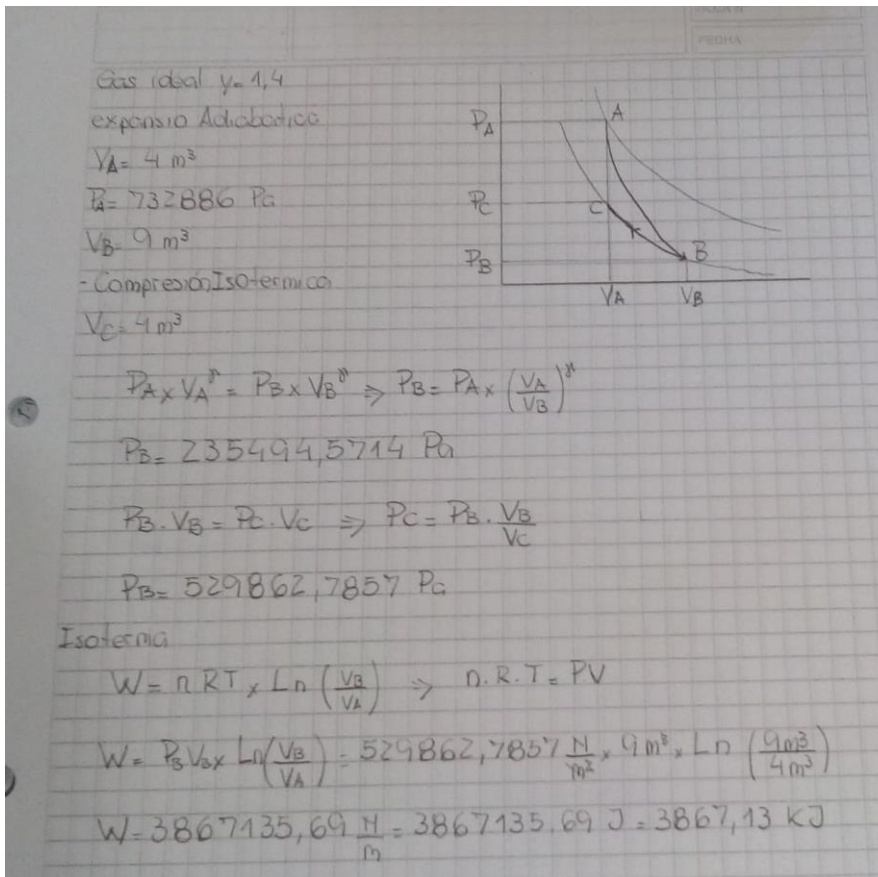
Un gas ideal ( $\gamma=1,4$ ), se expande adiabáticamente desde un volumen inicial de  $4 \text{ [m}^3\text{]}$  y una presión inicial de  $732886 \text{ [pa]}$ , hasta un volumen final de  $9 \text{ [m}^3\text{]}$ . Luego, desde ese punto, se comprime isotérmicamente hasta el volumen inicial  $4 \text{ [m}^3\text{]}$ .

¿Cuál es el trabajo en el tramo isotérmico  $W$ ?

**Importante!!!**

- 1) Expresar el resultado en [J]
- 2) Redondear al entero próximo.

Respuesta:



Pregunta 3

Correcta

Puntuación 2,5 sobre 2,5

Marcar pregunta

En un calorímetro cuyo equivalente en agua es despreciable, se mezclan 57,8 [g] de vapor de agua a una temperatura de 100 [°C] y 295,5 [g] de hielo a una temperatura de 0 [°C]. ¿Qué temperatura final alcanza la mezcla?

Datos:

$C_{\text{agua}} = 1 \text{ [cal/g K]}$   $L_f = 80 \text{ [cal/g]}$   $L_v = 540 \text{ [cal/g]}$

Importante!!!

- 1) Expresar el resultado en [°C]
- 2) Utilizar 2 decimales de precisión separados por coma.

Respuesta: 37,79



• 57,8 g a 373 K (Vapor)  
 • 295,5 g a 273 K (Hielo)  
 $C_{\text{L}} = 80 \text{ cal/g}$   $L_v = 540 \text{ cal/g}$   $C_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \frac{\text{cal}}{\text{g K}}$

$Q_{\text{hielo}} = m \cdot L_f = 295,5 \text{ g} \cdot 80 \frac{\text{cal}}{\text{g}}$   
 $Q = 23640 \text{ cal}$   
 $Q_{\text{vapor}} = 57,8 \text{ g} \cdot 540 \frac{\text{cal}}{\text{g}}$   
 $Q = 31212$

$Q_T = Q_{\text{hielo}} - Q_v + m \cdot C_{\text{H}_2\text{O}} \cdot \Delta T_H + m \cdot C_{\text{H}_2\text{O}} \cdot \Delta T_V$   
 $Q_T = 23640 - 31212 + 295,5 \text{ g} \cdot 1 \frac{\text{cal}}{\text{g K}} \cdot (T_f - 273 \text{ K})$   
 $+ 57,8 \text{ g} \cdot 1 \frac{\text{cal}}{\text{g K}} \cdot (T_f - 373 \text{ K})$

$-23640 + 31212 = 295,5 T_f - 80671,5 + 57,8 T_f - 21559,4$   
 $7572 + 80671,5 + 21559,4 = 353,3 T_f$

$\frac{109802,9}{353,3} = T_f$

$T_f = 310,79 \text{ K} \Rightarrow 37,79^\circ \text{C}$

Un gas ideal ( $\gamma=1,4$ ), se expande adiabáticamente desde un volumen inicial de  $3 \text{ [m}^3\text{]}$  y una presión inicial de  $453859 \text{ [Pa]}$ , hasta un volumen final de  $9 \text{ [m}^3\text{]}$ . Luego, desde ese punto, se comprime isotérmicamente hasta el volumen inicial  $3 \text{ [m}^3\text{]}$ .

¿Cuál es el trabajo en el tramo isotérmico  $W$ ?

**Importante!!!**

- 1) Expresar el resultado en [J]
- 2) Redondear al entero próximo.

Respuesta:

gas ideal  $\gamma=1,4$  adiabáticamente  
 $V_0 = 3 \text{ m}^3$   $P_0 = 453859 \text{ Pa}$   $V_2 = 9 \text{ m}^3$   
 $P_1 V_1^\gamma = P_2 V_2^\gamma \rightarrow \frac{P_1 V_1^\gamma}{V_2^\gamma} = P_2$   
 $\frac{453859 (3)^{1,4}}{(9)^{1,4}} = (97488,007) \rightarrow P_2$   
 Isotermica =  $W = P V \ln \frac{V_2}{V_1}$   $V_1 = 9 \text{ m}^3$   $V_2 = 3 \text{ m}^3$   
 $W = 97488,007 \cdot 9 \cdot \ln \frac{3}{9} = [-963913,70 \text{ J}] \checkmark$   
 Máquina térmica = Carnot.  $T_c = 238 \text{ C} = 511,15 \text{ K}$   
 $T_f = 72 \text{ C} = 345,15 \text{ K}$   
 $Q = 58802 \text{ cal}$   
 $e = \frac{T_c - T_f}{T_c} = \frac{511,15 - 345,15}{511,15} = 0,32$   
 $e = \frac{W}{Q} = e Q_c = W \rightarrow 0,32 \cdot 58802 \text{ cal} = (18816,64 \text{ cal})$

Pregunta 3  
Correcta  
Puntúa 2,5  
sobre 2,5  
Marcar pregunta

Una máquina térmica ideal de gas opera en un ciclo de Carnot entre **201 °C** y **111 °C**. Absorbe **55691 [cal]** a la temperatura superior.

**Por el 100% del puntaje del ejercicio responde:**

¿Qué cantidad de trabajo por ciclo es capaz de ejecutar esta máquina?

Importante!!! 1) Expresar el resultado en **[cal]**; 2) Utilizar un decimal de precisión separado por **coma**.

**O bien, por el 25% del puntaje del ejercicio responde:**

¿Qué eficiencia tiene esta máquina?

Importante!!! 1) Expresar el resultado en **[%]**; 2) Utilizar un decimal de precisión separado por **coma**.

Respuesta: 10574,2 ✓

Comenzado el miércoles, 23 de septiembre de 2020, 18:23  
Estado Finalizado  
Finalizado en miércoles, 23 de septiembre de 2020, 18:24  
Tiempo empleado 1 minutos 8 segundos  
Calificación 0 de 10 (0%)

Pregunta 1  
Sin contestar  
Puntúa como 2,5  
Marcar pregunta  
Editar pregunta

En un calorímetro cuyo equivalente en agua es despreciable, se mezclan **40,3 [g]** de vapor de agua a una temperatura de **100 °C** y **285,5 [g]** de hielo a una temperatura de **0 °C**.

¿Qué temperatura final alcanza la mezcla?

**Datos:**

$C_{\text{agua}} = 1 \text{ [cal/g K]}$   $L_f = 80 \text{ [cal/g]}$   $L_v = 540 \text{ [cal/kg]}$

**Importante!!!**

1) Expresar el resultado en **°C**

2) Utilizar 2 decimales de precisión separados por **coma**.

Respuesta: ✗

Pregunta 2  
Sin contestar  
Puntúa como 2,5

En un diagrama PV dibuje un ciclo cerrado de tres etapas:

1) Partiendo de una presión de **625115 [pa]**, trace una expansión isotérmica desde el volumen **3 [m³]** hasta **9 [m³]**.

2) A continuación, desde ese punto, una compresión isobárica, hasta regresar al volumen inicial **3 [m³]**

