

Remarque importante : Aucun Document n'est autorisé

Vous donnez toutes les réponses sur la fiche des réponses en précisant votre nom, et numéro

Problème1 :

Un jeune inventeur affirme avoir construit une machine cyclique qui en recevant une quantité de chaleur de 25000 Kcal, en cède 6300 Kcal à l'extérieur et fournit un travail mécanique de 21500 Kcal.

Ce que prétend cet inventeur est vrai ou faux ? Justifier votre réponse

Problème2 :

Une machine décrit un cycle de Carnot réversible. Elle reçoit 25 Kcal d'une source chaude, délivre un travail de 20 Kcal et rejette de la chaleur à la source froide.

- 1- Quel est le rapport des températures absolues (K) des deux 2 sources.
- 2- Calculer le rendement de cette machine

Problème3 : cycle irréversible monotherme

On dispose d'une seule source de chaleur à la température $T_A = 300$ K. On considère .On considère de l'hélium (supposé gaz parfait) dans l'état A ($V_A = 10$ l ; $P_A = 1$ atm ; $T_A = 300$ K). On opère les transformations suivantes :

- Transformation adiabatique réversible A $\longrightarrow$ B ($V_B = 20$ l)
- Transformation isochore B $\longrightarrow$ C ($P_C > P_B$ et $T_C = T_A$)
- Transformation isotherme C $\longrightarrow$ A

- 1- Calculer en joules les travaux et les quantités de chaleur échangées au cours de chaque transformation
- 2- Vérifier les conséquences du deuxième principe de la thermodynamique, pour les transformations monothermes

On donne $\gamma = 5/3$ et $R = 8,33$ J/K mole et $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$

Problème4 :

On fait subir à une masse m d'air (supposé gaz parfait) à chaleurs massiques constantes une suite de transformations réversibles :

- A partir de l'état initial A (V_1, P_1, T_1) l'air subit une compression adiabatique jusqu'à l'état B (V_2, P_2, T_2)
- Un échauffement isobare de l'état B à l'état C (V_3, P_3, T_3) pendant lequel il reçoit une quantité de chaleur Q_1
- Une détente adiabatique de l'état C à l'état D (V_4, P_4, T_4)
- Un refroidissement isobare de l'état D à l'état initial A.

Les données sont P_1, T_1, P_2, T_2 , le coefficient γ (constante adiabatique du gaz) le nombre de moles n et la constante des gaz parfaits R .

1. Représenter le cycle subit par une masse m du fluide dans le diagramme (p, v) de Clapeyron. Avec un simple raisonnement et sans aucun calcul préciser si ce cycle est celui d'un moteur ou d'un réfrigérateur.
2. Pour chacun des états A, B, C et D, déterminer les expressions de $V_1 ; V_2 ; V_3$ et V_4 , en fonction P_1, P_2, T_1 et T_2 .
3. Déterminer les expressions des chaleurs Q_1 et Q_2 échangées par une masse m d'air avec les sources chaude et froide en fonction simplement des températures. En déduire le rendement de cette machine en fonction des températures.
4. Sachant que $x = \frac{P_2}{P_1} = \frac{P_3}{P_4}$ montrer que le rendement peut s'exprimer seulement en fonction de x et de γ .
5. Montrer que le premier principe appliqué à la transformation DA permet de retrouver la relation de Mayer $M(C_p - C_v) = R$