

Concours d'entrée en Filière des Ingénieurs en Génie Energétique

Epreuve de Thermodynamique

10 Juillet 2013

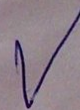
Test en deux pagesDonnées air : $c_p = 1,005 \text{ kJ/kg.K}$, $c_v = 0,718 \text{ kJ/kg.K}$; eau : $c = 1 \text{ kcal/kg.K}$

Problème 1

On considère un cycle Otto théorique qui comprend les quatre évolutions réversibles intérieurement,

- 1 $\rightarrow$ 2 Compression isentropique
- 2 $\rightarrow$ 3 Apport d'une quantité de chaleur Q_e à volume constant
- 3 $\rightarrow$ 4 Détente isentropique
- 4 $\rightarrow$ 1 Evacuation d'une quantité de chaleur à volume constant Q_s

$$\eta = 1 - \frac{1}{3} = 0,666 \dots$$

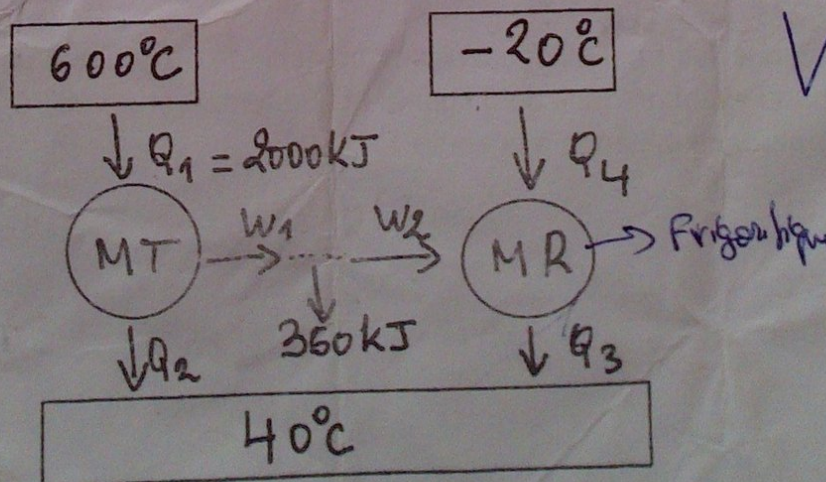


On admet les hypothèses d'air standard simplifiées et on désignera par r le rapport de compression v_1/v_2 . L'énergie apportée est égale à 3 fois l'énergie évacuée, calculer le rendement thermique du cycle et le rapport de compression r .

Problème 2

Une machine Thermique réversible fonctionne entre deux sources de température 600°C et 40°C . Une partie du travail fourni par cette machine sert à faire fonctionner une machine frigorifique réversible qui fonctionne entre deux sources de températures 40°C et -20°C (moins vingt). La machine thermique reçoit une quantité de chaleur de 2000 kJ et le travail net combiné des deux machines est 360 kJ .

Evaluer les quantités de chaleur Q_3 et Q_4 échangées respectivement entre la machine frigorifique et la source chaude et la source froide.



Questions aux Choix Multiples

suite 2013 thermody ☺ ☺

QCM1

Il faut refroidir 6 bouteilles d'eau minérale de 25°C à 3°C . Chaque bouteille contient $0,355\text{kg}$ d'eau. Quelle est la quantité de chaleur extraite des 6 bouteilles ?

- a) 33 kJ
- b) 37 kJ
- c) 47 kJ
- d) 196 kJ
- e) 223 kJ

QCM2

Un système piston cylindre contient 5kg d'air à 400 kPa et à 30°C . Au cours d'une détente isotherme quasi statique, 15 kJ de travail de frontière sont accompli par le système, alors qu'un agitateur fait 3 kJ de travail sur le système.

A- Quelle est la quantité de chaleur transmise ?

- a) 12 kJ
- b) 18 kJ
- c) 2,4 kJ
- d) 3,5 kJ
- e) 60 kJ

B- Quelle est le volume balayé par le piston ?

- a) 3,75 Litre (l)
- b) 7,5 l
- c) 37,5 l
- d) $0,15\text{m}^3$
- e) $37,5\text{m}^3$

QCM3

Il faut chauffer 3 kg d'eau de 12°C à 95°C dans une bouilloire équipée d'élément électrique submergé de 1200 W . On néglige la chaleur perdue par l'eau au profit du milieu extérieur. Quel est le temps minimal $t_{\min}$ requis pour chauffer l'eau ?

- a) 4,8 min
- b) 6,7 min
- c) 9,01 min
- d) 14,5 min
- e) 18,6 min

QCM4

On mélange l'air froid extérieur ayant un débit de 6 kg/min et une température de 10°C à l'air chaud ayant un débit de 3 kg/min et une température de 70°C . Quelle est la température de mélange à la sortie T_s ?

- a) 30°C
- b) 40°C
- c) 45°C
- d) 55°C
- e) 85°C