

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 2006/2007

Oktober/November 2006

EMH 211/3 - Termodinamik

Masa : 3 jam

---

**ARAHAN KEPADA CALON :**

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi **EMPAT (4)** mukasurat dan **LIMA (5)** soalan yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.

Sila jawab **SEMUA** soalan.

Semua soalan perlu dijawab dalam **Bahasa Malaysia** atau **Bahasa Inggeris**.

**Lampiran :**

1. Jadual Sifat Bendalir Termodinamik  
( akan dibekalkan oleh Jabatan Pendaftaran )

Setiap soalan mestilah dimulakan pada mukasurat yang baru.

S1. (a) Tunjukkan bahawa entropi adalah sifat sistem termodinamik.

*Show that entropy is a property of thermodynamic system.*

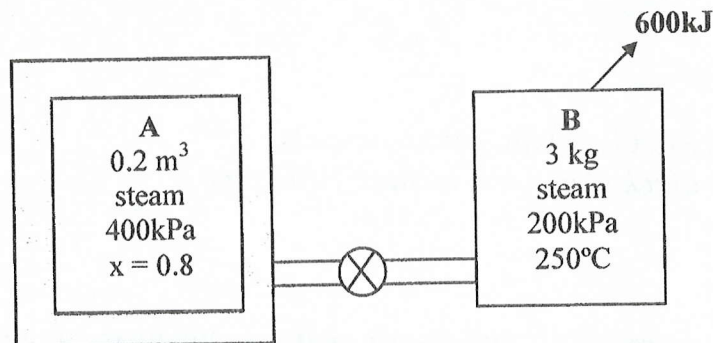
(30 markah)

(b) Dua tangki disambung dengan sebuah injap seperti dalam rajah S1(b). Tangki A ditebat dan tangki B tidak ditebat. Keadaan stim didalam tangki adalah seperti dalam rajah. Injap kemudiannya dibuka dan stim mengalir daripada tangki A ke tangki B dan haba berpindah dari tangki B 600kJ ke sekeliling pada suhu 0°C. Stim didalam tangki A melalui proses adiabatic. Tentukan:

- i) Aliran jisim dari tangki A ke tangki B
- ii) Suhu tangki A
- iii) Suhu tangki B

*Two rigid tanks are connected by a valve as shown in figure Q1(b). Tank A is insulated whilst tank B is not insulated. The state of the steam in the tanks are as shown in the figure. The valve is then opened and steam flows from tank A to tank B and heat is transferred from tank B at 600kJ to the surroundings at 0°C. The steam in tank A goes through an adiabatic process, Determine:*

- i) *The mass flow rate from tank A to tank B*
- ii) *Temperature of tank A*
- iii) *Temperature of tank B*



Rajah S1(b)  
Figure Q1(b)

(70 markah)

- S2. (a) Nyatakan Hukum II Termodinamik berdasarkan kenyataan Clausius dan berikan takrifan entropi.

*State the Clausius statement of the Second Law of Thermodynamics and define entropy.*

(30 markah)

- (b) Sebuah enjin haba Carnot dikendalikan di antara dua takungan pada suhu 800°C dan 30°C. Setengah daripada kerja terhasil daripada enjin haba Carnot tersebut digunakan untuk menggerakkan sebuah penyejuk Carnot. Penyejuk ini menarik haba daripada sebuah ruang pada suhu - 5°C dan memindah haba ke sekeliling pada 35°C. Kesan penyejukan adalah 100kJ/kg. Lakarkan sistem tersebut dan tentukan haba yang perlu dibekal ke enjin haba.

*A Carnot heat engine operates between two reservoirs at 800°C and 30°C. Half of the work output from the heat engine is used to drive a Carnot refrigerator that removes heat from the cold compartment at - 5°C and transfers it to the environment at 35°C. The refrigeration effect is 100kJ/kg. Sketch the schematic drawing of the system and determine the heat input to the heat engine.*

(70 markah)

- S3. Sebuah kitar Brayton mempunyai nilai nisbah tekanan keseluruhan 3 dan suhu kitar maximum 600°C. Suhu persekitaran adalah 30°C dan udara memasuki pemampat pada kadar 0.1kg/s. Kecekapan isentropi bagi pemampat adalah 80% dan bagi turbin adalah 85%. Lakarkan kitar tersebut pada gambarajah T-s.

- i) Tentukan kuasa Net
- ii) Tentukan kecekapan kitar
- iii) Tentukan nisbah kerja kitar tersebut
- iv) Bagaimana anda boleh tingkatkan kecekapan kitar.

*A gas turbine has an overall pressure ratio of 3 and a maximum cycle temperature of 600°C. The ambient temperature is 30°C and air enters the compressor at a rate of 0.1kg/s. The isentropic efficiencies of the compressor and turbine are 80% and 85% respectively. Sketch the cycle on a T-s diagram.*

- i) Determine the net power
- ii) Determine the cycle efficiency
- iii) Determine the work ratio for the cycle
- iv) How can you increase the efficiency of the cycle?

(100 markah)



S4. Kitar diesel piawaian udara mempunyai nisbah mampatan 16 dan nisbah potongan 2. Keadaan udara sebelum mampatan adalah, 30°C dan 100kPa.

- i) Lakarkan kitar tersebut pada gambarajah P-v
- ii) Tentukan suhu selepas haba dibekalkan
- iii) Tentukan suhu selepas proses pengembangan
- iv) Tentukan kecekapan
- v) Tentukan tekanan berkesan min

*An air standard diesel cycle has a compression ratio of 16 and a cut off ratio of 2. Air is at 30°C and 100kPa at the beginning of the compression process.*

- i) *Sketch the cycle on the T-s diagram*
- ii) *Determine the temperature after heat addition*
- iii) *Determine the temperature after the expansion process*
- iv) *Determine the efficiency of the cycle*
- v) *Determine the mean effective pressure*

(100 markah)

S5. Sebuah loji stim dikendalikan dengan pemanas lampau. Stim memasuki turbin pada tekanan 5 MPa dan 500°C dan meninggalkan turbin pada 15kPa. Lakarkan tersebut pada gambarajah T-s.

- i) Tentukan keadaan stim selepas melalui turbin
- ii) Tentukan kerja keluaran turbin tentu
- iii) Tentukan kecekapan kitar
- iv) Tentukan penggunaan stim tentu
- v) Jika kecekapan dandang 80%, tentukan kuasa terma masukan kedalam dandang.

*A steam power plant operates with superheat. Steam enters the turbine at 5 MPa and 500°C and leaves at 15kPa. Sketch the cycle on the T-s diagram.*

- i) *Determine the state of the steam after the turbine*
- ii) *Determine the turbine specific work output*
- iii) *Determine the efficiency of the cycle*
- iv) *Determine the specific steam consumption*
- v) *If the boiler efficiency is 80%, determine the thermal power input into the boiler*

(100 markah)