



KOLEJ UNIVERSITI TEKNOLOGI TUN HUSSIEN ONN

PEPERIKSAAN AKHIR SEMESTER I SESI 2004/05

NAMA MATAPELAJARAN : TERMODINAMIK I
KOD MATAPELAJARAN : DTM 2013
KURSUS : 2 DTM
TARIKH PEPERIKSAAN : OKTOBER 2004
JANGKAMASA : 2½ JAM
ARAHAN : JAWAB **EMPAT (4)** SOALAN
SAHAJA DARIPADA **LIMA (5)**
SOALAN

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI 5 MUKA SURAT

- S1 Satu tangki tegar 0.5 m^3 mengandungi R-134a dengan keadaan awalnya sebagai wap tepu pada 800 kPa . Haba dibebaskan daripada bahan R-134a sehingga tekanan di dalam tangki menurun menjadi 200 kPa . Sebahagian daripada bahan R-134a mengalami kondensasi semasa proses pembebasan haba, tentukan :
- (i) nilai isipadu tentu dan tenaga dalam pada keadaan awal dan akhir
 - (ii) suhu akhir
 - (iii) jumlah bahan R-134a yang kondensasi
 - (iv) jumlah haba dibebaskan.
- (25 Markah)
- S2 Sebuah silinder piston mengandungi jisim udara sebanyak 7.5 kg . Udara di dalam silinder piston dipanaskan dari $35 \text{ }^\circ\text{C}$ ke $87 \text{ }^\circ\text{C}$ dengan melakukan arus elektrik melalui pemanas di dalam silinder piston. Tekanan di dalam silinder piston adalah malar pada 100 kPa sepanjang proses dan kehilangan haba keluar sebanyak 25 kJ . Tentukan :
- (i) nilai entalpi pada keadaan awal dan akhir
 - (ii) tenaga elektrik yang dibekalkan, kWh
- (25 Markah)
- S3 (a) Sebuah penyaman udara mengeluarkan haba secara mantap dari satu gudang pada kadar 900 kJ/min menggunakan kuasa elektrik pada kadar 2.5 kW . Tentukan :
- (i) COP untuk penyaman udara
 - (ii) kadar pemindahan haba ke persekitaran udara luar.
- (10 Markah)
- (b) Sebuah pam haba digunakan untuk memanaskan ruang rumah semasa musim sejuk. Suhu di dalam rumah adalah sentiasa tetap pada $20 \text{ }^\circ\text{C}$. Apabila suhu di luar turun ke $5 \text{ }^\circ\text{C}$, kehilangan haba dari rumah dianggarkan pada 1.7 kW .
Tentukan kuasa minimum yang diperlukan untuk menjanakan pam haba jika haba diperolehi daripada udara luar pada suhu $5 \text{ }^\circ\text{C}$.
- (15 Markah)

S4 Stim memasuki turbin adiabatik pada 6 MPa, 600 °C and 60 m/s dan keluar pada 50 kPa, 100 °C and 120 m/s. Jika kuasa keluaran turbin ialah 4 MW, tentukan :

- (i) nilai entropi dan entalpi pada bahagian masuk
- (ii) nilai entalpi sebenar pada bahagian keluar
- (iii) kadar aliran jisim yang melalui turbin
- (iv) kecekapan isentropik turbin.

(25 Markah)

S5 Pertimbangkan satu loji janakuasa stim beroperasi di antara had tekanan 20 MPa and 10 kPa . Stim memasuki pam pada 10 kPa sebagai cecair tepu dan keluar dari turbin sebagai wap tepu pada 10 kPa. Anggapkan keseluruhan kitaran adalah bolehbalik dan kehilangan haba daripada pam dan turbin diabaikan. Tentukan:

- (i) kerja keluaran bagi turbin dalam kJ/kg
- (ii) kerja kemasukan bagi pam dalam kJ/kg
- (iii) nisbah kerja di antara turbin terhadap pam

Diberi : kerja kemasukan pam, $W_{pump,in} = v dP$

(25 Markah)

Q1 A 0.5 m^3 rigid tank initially contains saturated R-134a vapor at 800 kPa. Heat is transferred from the refrigerant until the pressure inside drops to 200 kPa. Amount of R-134a had condensed during the heat transferred process, determine :

- (i) value of specific volume and internal energy at initial and final state
- (ii) final temperature
- (iii) the amount of refrigerant that has condensed
- (iv) the heat transfer.

(25 Marks)

Q2 A piston cylinder device contains 7.5 kg of air. The air in a piston cylinder device is heated from $35 \text{ }^\circ\text{C}$ to $87 \text{ }^\circ\text{C}$ by passing current through a resistance heater inside the piston cylinder. The pressure inside the cylinder is held constant at 100 kPa during the process, and a heat loss is 25 kJ. Determine :

- (i) the initial and final enthalpies
- (ii) the electric energy supplied, kWh

(25 Marks)

Q3 (a) An air conditioner removes heat steadily from a warehouse at a rate of 900 kJ/min while using electric power at a rate of 2.5 kW. Determine :

- (i) the COP of this air conditioner
- (ii) the rate of heat transfer to the outside air.

(10 Marks)

(b) A heat pump is to be used for heating a house in winter. The house is maintained at $20 \text{ }^\circ\text{C}$ at all times. When the temperature outdoors drops to $5 \text{ }^\circ\text{C}$, the heat losses from the house are estimated to be 1.7 kW. Determine the minimum power required to run this heat pump if heat is extracted from the outdoor air at $5 \text{ }^\circ\text{C}$.

(15 Marks)

Q4 Steam enters an adiabatic turbine at 6 MPa, 600 °C and 80 m/s and leaves at 50 kPa, 100°C and 140 m/s. If the power output of the turbine is 4 MW, determine :

- (i) the value of enthalpy and entropy at inlet
- (ii) the value of actual enthalpy at exit
- (iii) the mass flow rate through the turbine
- (iv) the isentropic efficiency of the turbine.

(25 Marks)

Q5 Consider a steam power plant that operates between the pressure limits of 20 MPa and 10 kPa. Steam enters the pump at 10 kPa as saturated liquid and leaves the turbine as saturated vapor at 10 kPa. Assume the entire cycle to be reversible and the heat losses from the pump and the turbine to be negligible. Determine:

- (i) work output for the turbine, kJ/kg
- (ii) work input for the pump, kJ/kg
- (iii) the ratio of the work between the turbine to the pump.

Giving : work in pump, $W_{pump,in} = v dP$

(25 Marks)