



Sekolah Pendidikan Profesional dan Pendidikan Berterusan (UTMSPACE)

**FINAL EXAMINATION / PEPERIKSAAN AKHIR
SEMESTER 2 – SESSION 2015 / 2016
PROGRAM KERJASAMA**

COURSE CODE : DDPJ 1403
KOD KURSUS

COURSE NAME : THERMODYNAMICS 1 /
NAMA KURSUS TERMODINAMIK 1

YEAR / PROGRAMME : 1 / DDPJ
TAHUN / PROGRAM

DURATION : 2 HOURS 30 MINUTES / 2 JAM 30 MINIT
TEMPOH

DATE : APRIL 2016
TARIKH

INSTRUCTION/ARAHAN :

1. ANSWER **FOUR (4)** QUESTIONS ONLY
JAWAB EMPAT (4) SOALAN SAHAJA.

(You are required to write your name and your lecturer's name on your answer script)
(*Pelajar dikehendaki tuliskan nama dan nama pensyarah pada skrip jawapan*)

NAME / NAMA	:
I.C NO. / NO. K/PENGENALAN	:
YEAR / COURSE TAHUN / KURSUS	:
COLLEGE NAME NAMA KOLEJ	:
LECTURER'S NAME NAMA PENSYARAH	:

This examination paper consists of ...7... pages including the cover
Kertas soalan ini mengandungi7..... muka surat termasuk kulit hadapan

1. a) Using the property tables for R-134a, determine the specified property data at the indicated states.

Dengan menggunakan jadual sifat bagi R-134a, tentukan data sifat-sifat pada keadaan yang diberi.

T(°C)	P (kPa)	v (m ³ /kg)	h (kJ/kg)	Phase Description/ Keterangan fasa
?	800	?	93.42	?
65	600	?	?	?
?	400	0.0450	?	?

[9 marks / markah]

- b) In a reversible process, air is compressed in a cylinder from 100 kPa and 30°C to 500 kPa. During this compression process, the relation between pressure and volume is $PV^{1.3} = \text{constant}$. Calculate the work and heat transfer per kilogram of air flow.

Dalam proses boleh balik, udara dimampatkan di dalam sebuah silinder dari 100 kPa dan 30°C kepada 500 kPa. Semasa proses pemampatan, hubungan antara tekanan dan isi padu ialah

$PV^{1.3} = \text{malar}$. Kirakan kerja dan haba yang dipindahkan per kilogram udara yang mengalir.

[16 marks / markah]

2. a) Nitrogen is cooled in a rigid tank from its critical state ($T_c=126.2$ K, $P_c=3.39$ MPa, $v_c=0.0899$ m³/kmol and $M=28.013$ kg/kmol) to a pressure of 400 kPa.
- Find the final temperature, in K,
 - Find the heat transferred, in kJ/kg, and
 - Sketch the process on a P-V diagram.

Nitrogen disejukkan dalam sebuah tangki tegar dari keadaan kritikal ($T_c=126.2$ K, $P_c=3.39$ MPa, $v_c=0.0899$ m³/kmol dan $M=28.013$ kg/kmol) kepada tekanan 400 kPa.

- Tentukan suhu akhir, dalam K,*
- Tentukan haba yang dipindahkan, dalam kJ/kg, dan*
- Lakarkan proses di atas gambar rajah P-V.*

[10 marks / markah]

- b) R-134a enters an adiabatic compressor as saturated vapor at 160 kPa with a volume flow rate of 2 m³/min and is compressed to a pressure of 900 kPa. Determine the minimum power that must be supplied to the compressor.

Wap tepu R-134a memasuki sebuah pemampat adiabatik pada 160 kPa dengan kadar alir isi padu 2 m³/min dan dimampatkan ke tekanan 900 kPa. Tentukan kuasa minimum yang perlu dibekalkan kepada pemampat.

[15 marks / markah]

3. a) Steam enters a turbine steadily at 10 MPa and 550°C with a velocity of 60 m/s and leaves at 25 kPa with a quality of 95 percent. A heat loss of 30 kJ/kg occurs during the process. The inlet area of the turbine is 150 cm², and the exit area is 1400 cm². Determine:
- the mass flow rate of the steam, in kg/s,
 - the exit velocity, in m/s, and
 - the power output, in MW.

Stim memasuki sebuah turbin secara mantap pada 10 MPa dan 550°C dengan halaju 60 m/s dan keluar pada 25 kPa dengan kualiti 95 peratus. Semasa proses berlaku haba hilang sebanyak 30 kJ/kg. Luas bahagian masukan turbin ialah 150 cm², dan luas bahagian keluaran ialah 1400 cm². Tentukan:

- kadar alir jisim stim, dalam kg/s,*
- halaju bahagian keluaran, m/s, dan*
- kuasa keluaran, dalam MW.*

[16 marks / markah]

- b) Sketch the described processes on the prescribed diagram:
- A gas is heated at constant temperature until the volume doubles, (P-V diagram).
 - A gas is heated at constant pressure until the temperature doubles, (T-V diagram).
 - A compressed liquid is heated at constant pressure until saturated liquid is attained, (P-v diagram).

Lakarkan proses-proses berikut di atas gambar rajah yang ditentukan:

- Gas dipanaskan pada suhu malar sehingga isi padu meningkat dua kali ganda, (Gambar rajah P-V).*
- Gas dipanaskan pada tekanan malar sehingga suhu meningkat dua kali ganda, (Gambar rajah T-V).*
- Cecair termampat dipanaskan pada tekanan malar sehingga menjadi cecair tepu, (Gambar rajah P-v).*

[9 marks / markah]

4. a) i) List three components that are essential to any heat engine.
Senaraikan tiga komponen yang penting bagi setiap enjin haba.
- ii) Sketch a schematic diagram of a refrigerator.
Lakarkan gambar rajah skematik bagi penyejuk.
- iii) State Carnot's Principles.
Nyatakan Prinsip-prinsip Carnot.

[12 marks / markah]

- c) A Carnot heat engine operates between a source temperature of 500°C and a sink temperature of 20°C . The work done by the engine in one cycle is 1000 kJ. Calculate:

- i) the thermal efficiency of the heat engine,
ii) the heat supplied to the engine in one cycle, in kJ,
iii) the heat rejected by the engine in one cycle, in kJ, and
iv) the entropy change of the engine during the heat rejection process, in kJ/K.

Sebuah enjin haba Carnot beroperasi di antara punca bersuhu 500°C dan sinki bersuhu 20°C . Kerja yang dilakukan oleh enjin dalam satu kitar ialah 1000 kJ. Kirakan:

- i) *kecekapan terma enjin haba,*
ii) *haba yang dibekalkan kepada enjin dalam satu kitar, dalam kJ,*
iii) *haba yang disingkirkan oleh enjin dalam satu kitar, dalam kJ, dan*
iv) *perubahan entropi enjin semasa proses penyingkiran haba, dalam kJ/K.*

[13 marks / markah]

5. a) What is the second law of thermodynamics and how does it differ from the first law?

Apakah hukum kedua termodinamik dan bagaimanakah ia berbeza dengan hukum pertama?

[5 marks / markah]

- b) One kilogram of air in a piston-cylinder device can exchange heat only with a reservoir maintained at 300 K. When 10 kJ of work is done on the air, its state changes from 1 bar, 300 K to 2.5 bar, 310 K. Calculate:

- i) the entropy change of the air, in kJ/K,
- ii) the heat transfer from the air, in kJ,
- iii) the entropy change of the reservoir, in kJ/K, and
- iv) is the overall process reversible, irreversible or impossible? Explain your answer.

Sebuah peranti silinder berombok mengandungi satu kilogram udara yang boleh bertukar haba dengan hanya sebuah takungan haba yang dikekalkan pada suhu 300 K. Bila 10 kJ kerja dikenakan ke atas udara, keadaan udara berubah dari 1 bar, 300 K ke 2.5 bar, 310 K. Kirakan:

- i) perubahan entropi udara, dalam kJ/K,*
- ii) haba yang dipindahkan dari udara, dalam kJ,*
- iii) perubahan entropi takungan haba, dalam kJ/K, dan*
- iv) adakah keseluruhan proses adalah boleh balik, tidak boleh balik atau mustahil? Terangkan jawapan anda.*

[20 marks / markah]