

SULIT



BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN  
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK  
KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI

JABATAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI JUN 2016

**DJJ2073: THERMODYNAMICS**

**TARIKH : 26 OKTOBER 2016**

**MASA : 8.30 AM - 10.30 AM (2 JAM)**

---

Kertas ini mengandungi **LAPAN (8)** halaman bercetak.

Empat (4) soalan berstruktur.

Dokumen sokongan yang disertakan : Formula

---

**JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN**

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

SULIT

**INSTRUCTION:**

This section consists of **FOUR (4)** questions. Answer **ALL** questions.

**ARAHAN:**

*Bahagian ini mengandungi EMPAT (4) soalan. Jawab SEMUA soalan.*

**QUESTION 1****SOALAN 1**CLO1  
C1

(a) Define the following:

*Takrifkan yang berikut:*

i. Zeroth Law of Thermodynamics

*Hukum Sifar Termodinamik*

ii. Extensive system

*Sistem ekstensif*

[6 marks]

[6 markah]

CLO1  
C2

(b) Convert the following:

*Tukarkan yang berikut:*i.  $9 \text{ m/s}^2$  to  $\text{mm/hr}^2$  *$9 \text{ m/s}^2$  kepada  $\text{mm/hr}^2$* ii.  $534 \text{ N/mm}^2$  to  $\text{MN/cm}^2$  *$534 \text{ N/mm}^2$  kepada  $\text{MN/cm}^2$* iii.  $100 \text{ mg/litre}$  to  $\text{kg/m}^3$  *$100 \text{ mg/liter}$  kepada  $\text{kg/m}^3$* 

[9 marks]

[9 markah]

CLO1 (c) For steam at temperature 307.2°C, determine:

C2

*Bagi stim pada suhu 307.2 °C, tentukan:*

i. The specific internal energy if the specific volume is 0.012 m<sup>3</sup>/kg  
*Tenaga dalam tentu jika isipadu tentu ialah 0.012 m<sup>3</sup>/kg*

ii. The specific entropy if the pressure is 9 bar  
*Entropi tentu jika tekanan ialah 9 bar*

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 2

SOALAN 2

CLO1  
C1

(a) List **FOUR (4)** non flow processes.

*Senaraikan EMPAT (4) proses-proses tidak alir.*

[4 marks]

[4 markah]

CLO1  
C2

(b) 0.046 m<sup>3</sup> of gas is contained in a rigid cylinder at a pressure of 300 kN/m<sup>2</sup> and a temperature of 45 °C. The gas is compressed until the pressure reaches 1.27 MN/m<sup>2</sup>. The gas is assumed to be a perfect gas. Given  $R = 0.29$  kJ/kg K, determine the:

*0.046 m<sup>3</sup> gas yang terkandung dalam silinder tegar adalah pada tekanan 300 kN / m<sup>2</sup> dan suhu 45 °C. Gas tersebut dimampatkan sehingga tekanan mencapai 1.27 MN / m<sup>2</sup>. Gas dianggap sebagai gas sempurna. Diberi  $R = 0.29$  kJ/kg K, tentukan:*

i. Mass of gas

*Jisim gas*

ii. Final temperature of gas

*Suhu akhir gas*

[6 marks]

[6 markah]

CLO1  
C3

(c) An insulated cylinder has initial temperature, pressure and volume of  $15^{\circ}\text{C}$ ,  $183 \text{ kN/m}^2$  and  $0.22 \text{ m}^3$ . After a heating process, the temperature is raised to  $29^{\circ}\text{C}$ . Calculate the final pressure in bar unit and final volume. The specific heat at constant pressure and specific heat at constant volume are  $931 \text{ J/kgK}$  and  $0.611 \text{ kJ/kgK}$ .

*Silinder berpenambat dengan suhu, tekanan dan isipadu awal sebanyak  $15^{\circ}\text{C}$ ,  $183 \text{ kN/m}^2$  dan  $0.22 \text{ m}^3$ . Selepas proses pemanasan, suhu meningkat kepada  $29^{\circ}\text{C}$ . Kirakan tekanan akhir dalam unit bar dan isipadu akhir. Haba tentu pada tekanan malar dan haba tentu pada isipadu malar adalah  $931 \text{ J/kgK}$  dan  $0.611 \text{ kJ/kgK}$ .*

[15 marks]

[15 markah]

## QUESTION 3

## SOALAN 3

CLO1  
C1

(a) List **SIX (6)** forms of energy.  
*Senaraikan ENAM (6) jenis bentuk tenaga.*

[6marks]

[6 markah]

CLO1  
C2

(b)  $2485 \text{ kJ}$  of heat is added into the piston and  $1500 \text{ kJ}$  of work is done on the system. If the initial internal energy is quarter from the final energy, determine the initial internal energy.

*Haba sebanyak  $2485 \text{ kJ}$  di tambah ke dalam omboh dan kerja sebanyak  $1500 \text{ kJ}$  dilakukan ke atas sistem. Jika tenaga dalaman awal adalah suku daripada tenaga dalaman akhir, tentukan nilai tenaga dalaman awal.*

[6 marks]

[6 markah]

CLO1  
C3

(c) In a steady flow system, air flows through a compressor at the rate of  $90 \text{ kg/min}$ . It enters at a pressure of  $1.2 \text{ bar}$ , a velocity of  $15 \text{ m/s}$ , specific internal energy  $1700 \text{ kJ/kg}$  and specific volume of  $0.37 \text{ m}^3/\text{kg}$ . It leaves the system at a pressure of  $3.8 \text{ bar}$ , a velocity of  $35 \text{ m/s}$ , specific internal energy  $3100 \text{ kJ/kg}$  and specific volume  $1.2 \text{ m}^3/\text{kg}$ . During its passage through the system the air has a loss of heat of  $30 \text{ kJ/s}$  to the surroundings. Assuming the changes in potential energy are negligible, determine :

*Dalam sistem aliran sekata, udara mengalir melalui kompresor pada kadar  $90 \text{ kg/min}$ . Ia memasuki pada tekanan  $1.2 \text{ bar}$ , halaju  $15 \text{ m/s}$ , tenaga dalam tentu  $1700 \text{ kJ/kg}$  dan isipadu tentu  $0.37 \text{ m}^3/\text{kg}$ . Ia keluar dari sistem pada tekanan  $3.8 \text{ bar}$ , halaju  $35 \text{ m/s}$ , tenaga dalam tentu  $3100 \text{ kJ/kg}$  dan isipadu tentu  $1.2 \text{ m}^3/\text{kg}$ . Semasa merentasi sistem udara kehilangan haba sebanyak  $30 \text{ kJ/s}$  ke persekitaran. Dengan mengabaikan perubahan tenaga keupayaan, kirakan;*

i. Change of enthalpy

*Perubahan entalpi*

ii. Power of the system in kilowatts.

*Kuasa sistem dalam kilowatt*

iii. Area of compressor outlet

*Luas bahagian keluaran kompresor*

[13 marks]

[13 markah]

## QUESTION 4

## SOALAN 4

CLO1  
C1

- (a) Define the following terms:  
*Takrifkan istilah-istilah berikut:*

i. Second Law of Thermodynamics  
*Hukum Kedua Termodinamik*

[2 marks]

[2 markah]

ii. Thermal efficiency  
*Kecekapan Termal*

[2 marks]

[2 markah]

CLO1  
C2

- (b) A reversed Carnot heat engine absorbs heat of 120W at a temperature of 72°C and rejects at a temperature of 650°C. Determine the engine's coefficient of performance, the heat being rejected to the sink and the power being supplied to the engine.

*Enjin Haba Balikan Carnot menyerap haba sebanyak 120W pada suhu 72°C dan singkirkan pada suhu 650°C. Tentukan pekali prestasi enjin, haba yang disingkirkan pada sinki dan kuasa yang dibekalkan kepada enjin.*

[9 marks]

[9 markah]

CLO1  
C3

- (c) A steam power plant operates between a boiler pressure of 50 bar and a condenser pressure of 0.050 bar. Calculate:

*Sebuah loji kuasa stim beroperasi di antara tekanan dandang 50 bar dan tekanan pemeluwap 0.050 bar. Kirakan:*

- i) Cycle efficiency

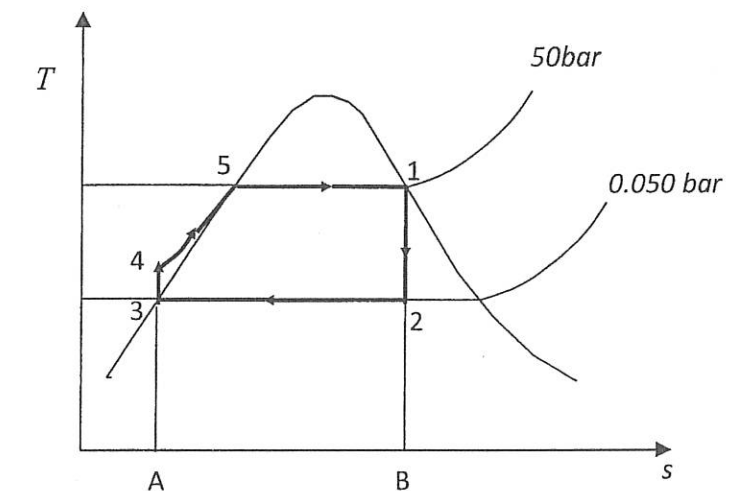
*Kecekapan kitaran*

- ii) Specific steam consumption for a Rankine cycle with dry saturated steam at the turbine entrance.

*Penggunaan stim tentu untuk kitaran Rankine dengan wap tepu kering di bahagian masukan turbin.*

The Rankine cycle is shown in the figure below.

*Kitaran Rankine adalah seperti rajah dibawah.*



[12 marks]

[12 markah]

SOALAN TAMAT