

SULIT



**BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI
KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA**

JABATAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI JUN 2018

DJJ2073: THERMODYNAMICS

TARIKH : 28 OKTOBER 2018

MASA : 2.30 PETANG - 4.30 PETANG (2 JAM)

Kertas ini mengandungi **TUJUH (7)** halaman bercetak.

Struktur (4 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Formula dan buku Stim

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:

Kertas ini mengandungi EMPAT (4) soalan. Jawab SEMUA soalan.

QUESTION 1**SOALAN 1**

CLO 1
C1

- (a) Define the following terms:

Takrifkan istilah-istilah berikut:

- i. Process.

Proses.

[2 marks]
[2 markah]

- ii. State.

Keadaan.

[2 marks]
[2 markah]

- iii. Principal of energy conversion.

Prinsip perubahan tenaga.

[2 marks]
[2 markah]

CLO 1
C2

- (b) Convert the following units:

Tukarkan unit-unit berikut:

- i. 10 km/h to m/s.

10 km/h kepada m/s.

[2 marks]
[2 markah]

- ii. 15 g/mm³ to kg/m³.

15 g/mm³ kepada kg/m³.

[2 marks]
[2 markah]

- iii. 1 g/cm³ to kg/m³.

1 g/cm³ kepada kg/m³.

[2 marks]
[2 markah]

CLO 1
C2

- (b) 0.25 kg of gas is at a temperature of 17°C , volume 0.19 m^3 and pressure 115 kN/m^2 . If the gas has a value of $C_v = 720\text{ J/kg K}$, determine:

0.25 kg gas pada suhu 17°C , berisipadu 0.19 m^3 dan tekanan 115 kN/m^2 . Jika gas tersebut mempunyai $C_v = 720\text{ J/kg K}$, tentukan:

- i. Gas constant

Pemalar gas

[2 marks]
[2 markah]

- ii. Specific heat at constant pressure

Haba tentu pada tekanan tetap

[2 marks]
[2 markah]

- iii. Specific heat ratio

Nisbah haba tentu

[2 marks]
[2 markah]

CLO 1
C3

- (c) A quantity of air occupies a volume of 0.45 m^3 at the pressure 1.5 bar and 23°C of temperature. The air is compressed isothermally to a pressure of 6.3 bar and then expanded adiabatically to its initial volume.

Given $\gamma = 1.4$, $R = 0.287\text{ kJ/kgK}$ and $C_p = 1.006\text{ kJ/kgK}$. Calculate:

Sejumlah udara mempunyai tekanan isipadu 0.45 m^3 pada tekanan 1.5 bar dan suhu 23°C . Udara ini dimampatkan secara sesuhu sehingga tekanan bernilai 6.3 bar seterusnya dikembangkan secara proses adiabatik sehingga mencapai isipadu asal.

Diberi $\gamma = 1.4$, $R = 0.287\text{ kJ/kgK}$ dan $C_p = 1.006\text{ kJ/kgK}$. Kirakan:

- i. Mass of air during the compression

Jisim udara ketika proses mampatan

[3 marks]
[3 markah]

- ii. Heat received or rejected (state which) during the compression

Haba yang dibekalkan atau dikeluarkan semasa proses mampatan dan nyatakan yang mana satu.

[4 marks]
[4 markah]

CLO 1
C3

- (c) Steam flows steadily into a turbine at 6000 kg/h and produce 2400 kW of power. Properties of steam for inlet and outlet part of the turbine are shown in the Table 3 below. Assuming that changes in potential energy may be neglected, determine:

Stim mengalir secara mantap memasuki sebuah turbin dengan kadar 6000 kg/jam dan menghasilkan kuasa keluaran sebanyak 2400 kW. Keadaan stim pada bahagian masuk dan keluar dari turbin adalah seperti di Jadual 3 di bawah. Jika perubahan tenaga keupayaan diabaikan, tentukan:

	Inlet <i>Masukan</i>	Outlet <i>Keluaran</i>
Pressure, P <i>Tekanan</i> (bar)	9	1.5
Internal energy, u <i>Tenaga Dalam</i> (kJ/kg)	3770	2550
Velocity, C <i>Halaju Aliran</i> (m/s)	320	110
Specific Volume, v <i>Isipadu Tentu</i> (m ³ /kg)	0.55	1.90

Table 3: Properties of Steam

- i. Heat which is transferred to surrounding in kW.

Haba yang dipindahkan ke persekitaran dalam kW.

[12 marks]

[12 markah]

- ii. Area of the outlet vessel.

Luas permukaan bahagian keluar vessel.

[3 marks]

[3 markah]

3. Polytropic Process ($PV^n = C$)

$$U_2 - U_1 = mC_v(T_2 - T_1) \quad W = \frac{P_1V_1 - P_2V_2}{n-1} = \frac{mR(T_1 - T_2)}{n-1}$$

$$Q = \frac{\gamma - n}{\gamma - 1} \times W \quad \frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\frac{n-1}{n}} = \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^{n-1}$$

4. Isobaric Process

$$U_2 - U_1 = mC_v(T_2 - T_1)$$

$$W = P(V_2 - V_1) = mR(T_2 - T_1)$$

$$Q = mC_p(T_2 - T_1)$$

5. Isometric Process

$$U_2 - U_1 = mC_v(T_2 - T_1)$$

$$W = 0$$

$$Q = U_2 - U_1 = mC_v(T_2 - T_1)$$

3. SECOND LAW OF THERMODYNAMICS

$$W_{net} = Q_H - Q_L$$

Heat Engine

$$\eta_{th} = \frac{W_{net,out}}{Q_H} = 1 - \frac{Q_L}{Q_H}$$

Refrigerator

$$COP_{R,rev} = \frac{T_L}{T_H - T_L} = \frac{1}{T_H/T_L - 1}$$

Heat Pump

$$COP_{HP,rev} = \frac{T_H}{T_H - T_L} = \frac{1}{1 - T_L/T_H}$$

Power Cycle

$$\eta_{Rankine} = \frac{W_T - W_P}{Q_B} = \frac{(h_1 - h_2) - (h_4 - h_3)}{(h_1 - h_4)}$$

$$Work\ ratio = \frac{W_T - W_P}{W_T} = \frac{(h_1 - h_2) - (h_4 - h_3)}{(h_1 - h_2)}$$

$$S.S.C = \frac{3600}{W_T - W_P} = \frac{3600}{(h_1 - h_2) - (h_4 - h_3)}$$