

SECTION A: 100 MARKS
BAHAGIAN A: 100 MARKAH

INSTRUCTION:

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

ARAHAN:

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

QUESTION 1

SOALAN 1

CLO1
C2

- a) What are the **FOUR (4)** processes in Carnot cycle? Describe them in T-s diagram.

Apakah EMPAT (4) proses dalam kitar Carnot? Jelaskan dalam gambar rajah T-s.

[8 marks]

[8 markah]

CLO1
C3

- b) A student tries to differentiate Carnot cycle and Rankine cycle. Using T-s diagram, sketch the processes of Rankine cycle.

Seorang pelajar cuba membandingkan antara kitar Carnot dengan kitar Rankine. Lakarkan proses-proses dalam kitar Rankine menggunakan gambar rajah T-s.

[5 marks]

[5 markah]

CLO1
C4

- c) A student tries to determine the efficiency of a simple ideal Rankine cycle. Consider the steam enters the turbine at 5 MPa and temperature of 200°C. The steam is condensed in a condenser at a pressure of 75 kPa. Determine the thermal efficiency of this cycle. Assuming:
- Steady operating condition exist
 - Kinetic and potential energy changes are negligible

Seorang pelajar cuba mengenalpasti kecekapan yang terdapat pada kitar ideal Rankine. Stim masuk ke turbin pada tekanan 5 MPa dan suhu 200°C. Stim memasuki pemeluwap pada tekanan 75 kPa. Tentukan kecekapan terma kitar tersebut. Andaikan:

- Operasi barlaku dalam aliran mantap*
- Abaikan perubahan tenaga kinetik dan tenaga keupayaan*

[12 marks]

[12 markah]

QUESTION 2**SOALAN 2**CLO1
C2

- a) Sketch a simple Bryton cycle block diagram.

Lakarkan gambar rajah blok kitar Bryton mudah.

[4 marks]

[4markah]

CLO2
C3

- b) Additional equipment can be added to the simple cycle gas turbine, leading to increases in efficiency and/or the output of a unit. Name **THREE (3)** such modification.

*Modifikasi boleh dilakukan untuk meningkatkan kecekapan loji turbin gas. Namakan **TIGA (3)** alat tambahan yang boleh dipasang untuk meningkatkan kecekapan loji turbin gas.*

[3 marks]

[3 markah]

CLO2
C4

- c) A stationary power plant operating on an ideal Bryton cycle has a pressure ratio of 8. The gas temperature is 300 K at the compressor inlet and 1200 K at the turbine inlet. Utilizing the air-standard assumptions, sketch the T-s diagrams of the unit and determine:
- the gas temperature at the exits of the compressor and the turbine
 - the back work ratio
 - the thermal efficiency

Given,

$$\begin{aligned} C_{p,g} &= 1.03 \text{ kJ/kg.K} & C_{v,g} &= 0.795 \text{ kJ/kg.K} \\ C_{p,a} &= 1.00 \text{ kJ/kg.K} & C_{v,a} &= 0.72 \text{ kJ/kg.K} \end{aligned}$$

Sebuah loji kuasa beroperasi menggunakan kitar Bryton sempurna pada 8 nisbah tekanan. Suhu gas memasuki pemampat pada 300K. Suhu gas memasuki turbin pada 1200K. Lakarkan gambar rajah T-S dan tentukan:

- suhu gas pada keluaran pemampat dan turbin*
- nisbah kerja*
- kecekapan terma*

Diberi,

$$\begin{aligned} C_{p,g} &= 1.03 \text{ kJ/kg.K} & C_{v,g} &= 0.795 \text{ kJ/kg.K} \\ C_{p,a} &= 1.00 \text{ kJ/kg.K} & C_{v,a} &= 0.72 \text{ kJ/kg.K} \end{aligned}$$

[18 marks]
[18 markah]

QUESTION 3

SOALAN 3

CLO1
C3

- a) Briefly explain the functions of **THREE (3)** essential elements in diesel power plant.

Terangkan TIGA (3) fungsi elemen penting yang terdapat dalam loji kuasa diesel.

[6 marks]

[6 markah]

CLO2
C4

- b) An ideal Diesel cycle with air as the working fluid has a compression ratio of 18 and cut off ratio of 2. At the beginning of the compression process, the working fluid is at 14.7 psia, 60°F and 117 in³. Utilizing the cold-air-standard assumption, determine;
- the temperature and pressure of the air at the end of each process
 - the network output
 - the thermal efficiency
 - the mean effective pressure

Given;

$$R = 0.3704 \text{ psia}\cdot\text{ft}^3/\text{lbm}\cdot\text{R}$$

$$C_p = 0.240 \text{ Btu/lbm}\cdot\text{R}$$

$$k = 1.4$$

$$C_v = 0.171 \text{ Btu/lbm}\cdot\text{R}$$

Satu kitar diesel ideal menggunakan udara sebagai bendalir kerja mempunyai nisbah mampatan 18 dan nisbah potong 2. Bendalir bekerja pada tekanan 14.7 psia, 60°F dan 117 in³ pada permulaan proses mampatan. Dengan andaian aliran mantap, tentukan;

- suhu dan tekanan udara pada akhir proses.*
- kerja bersih*
- kecekapan terma*
- tekanan berkesan minimum*

Diberi;

$$R = 0.3704 \text{ psia}\cdot\text{ft}^3/\text{lbm}\cdot\text{R}$$

$$C_p = 0.240 \text{ Btu/lbm}\cdot\text{R}$$

$$k = 1.4$$

$$C_v = 0.171 \text{ Btu/lbm}\cdot\text{R}$$

[19 marks]

[19 markah]

QUESTION 4**SOALAN 4**CLO1
C3

- a) What are the **FOUR (4)** main criteria used for a refrigerant selection?

Apakah EMPAT (4) kriteria utama yang digunakan dalam pemilihan bahan penyejuk?

[4 marks]

[4markah]

CLO2
C3

- b) Briefly explain the **THREE (3)** methods of heat transfer.

Terangkan dengan ringkas TIGA (3) kaedah pemindahan haba.

[6 marks]

[6 markah]

CLO2
C4

- c) An old refrigerator using dichlorodifluoromethane as its refrigerant. It operates at evaporating temperature of -10°C and condensing temperature of 50°C . If the vapor is dry saturated at compressor inlet and the compression process is isentropic, calculate;

- i. The refrigerent effect
- ii. Mass flow rate of refrigeration per hour
- iii. The power input per kW of refrigeration
- iv. The Coefficient of performance for refrigeration

Sketch Temperature versus Entropy (T-s) diagram and Pressure versus enthalpy (P-h) to help answering the questions.

Sebuah peti sejuk usang menggunakan diclorodifluorometana sebagai bahan penyejuk. Ia beroperasi pada suhu penyejat -10°C dan suhu pemeluwap 50°C . Wap adalah tepu kering pada masukan pemampat. Jika proses pemampatan ada seentropi, kirakan

- i. *Kesan penyejukan*
- ii. *Kadar alir jisim pendingin setiap jam*
- iii. *Kuasa maksimum untuk setiap kW penyejukan*
- iv. *Pekali prestasi bagi penyejuk*

Lakarkan gambar rajah Suhu lawan Entropy (T-s) dan Tekanan lawan entalpi (P-h) untuk membantu menjawab soalan.

[15 marks]

[15 markah]

SOALAN TAMAT