

SULIT



UNIVERSITI TUN HUSSEIN ONN MALAYSIA

**PEPERIKSAAN AKHIR
SEMESTER II
SESI 2013/2014**

NAMA KURSUS : TERMODINAMIK
KOD KURSUS : DAM 20503
PROGRAM : 2 DAM
TARIKH PEPERIKSAAN : JUN 2014
MASA : 3 JAM
ARAHAN : JAWAB LIMA (5) SOALAN SAHAJA

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI DUA BELAS (12) MUKA SURAT

SULIT

BAHASA MELAYU

- S1** (a) Senaraikan **empat (4)** contoh alat pengukuran tekanan. (2 markah)
- (b) Terangkan secara ringkas maksud bagi mekanisma pemindahan haba di bawah:
- (i) Konduksi (2 markah)
 - (ii) Perolakan (2 markah)
 - (iii) Radiasi (2 markah)
- (c) Merujuk kepada rajah **Q1 (c)**, sekumpulan jurutera merancang untuk memasang penjana turbin hidraulik di dalam sebuah tasik iaitu lokasinya berada pada kedalaman 60 meter. Air akan dibekalkan pada kadar 4500 kg/s. Jika tenaga elektrik yang dijana adalah 2000 kW dan kecekapan penjana ialah 90 peratus, kirakan:
- (i) Kecekapan keseluruhan turbin generator. (6 marks)
 - (ii) Kecekapan mekanikal turbin. (3 marks)
 - (iii) Kuasa shaft yang dibekalkan turbin kepada generator. (3 marks)

- S2** (a) Apakah yang dimaksudkan dengan bahan tulen? Berikan **satu (1)** contoh berkaitan. (2 markah)
- (b) Terangkan secara ringkas pengertian:
- (i) Suhu tepu (2 markah)
- (ii) Tekanan tepu (2 markah)
- (iii) Entalpi (2 markah)
- (c) Satu sistem silinder berombok telah melalui beberapa beberapa proses seperti dipaparkan dalam **jadual 2(c)** di bawah.

JADUAL 2(c)

Keadaan	Huraian
1	Berada dalam keadaan wap air dengan jisim 1.5 kg pada 400 kPa dan 250 °C
2	Disejukkan pada isipadu malar sehingga suhu menurun ke 125 °C
3	Dimampatkan pada suhu malar pada tekanan 300 kPa

- (i) Tentukan tekanan dan pecahan kekeringan, x pada keadaan 2. (6 markah)
- (ii) Kira isipadu silinder pada keadaan 3. (3 markah)
- (iii) Lakarkan gambarajah T- v dan P- v bagi menyatakan keseluruhan proses yang berlaku. (3 markah)

- S3** (a) Terangkan apakah yang dimaksudkan dengan
- (i) Faktor kebolehmampatan (Z) gas unggul (2 markah)
 - (ii) Haba tentu (2 markah)
 - (iii) Nisbah haba tentu (2 markah)
- (b) Sebuah 400-L tangki rigid mengandungi 5 kg udara pada suhu 25 °C. Tentukan tekanan tolok jika tekanan atmosfera ialah 97 kPa. (7 markah)
- (c) Tekanan tolok pada tangki oksigen berisipadu 2.5 m³ menunjukkan 500 kPa. Tentukan jumlah oksigen di dalam tangki jika suhu ialah 20 °C dan tekanan atmosfera ialah 97kPa. (7 markah)
- S4** (a) Senaraikan **empat (4)** jenis peralatan kejuruteraan yang beroperasi dalam keadaan mantap. (4 markah)
- (b) Terangkan maksud sistem keadaan mantap. (2 markah)
- (c) Stim memasuki sebuah muncung pada 400 °C dan 800 kPa dengan kelajuan 25 kW. Luas masukan ialah 800 cm², tentukan halaju pada bahagian keluaran muncung. (7 markah)
- (d) Bahan pendingin R-134a memasuki peresap pada keadaan mantap sebagai wap tepu pada 800 kPa dengan kelajuan 120 m/s dan keluar pada 900 kPa pada 40 °C. Bahan pendingin tersebut semakin panas pada kadar 2 kJ/s sebaik sahaja melalui peresap. Jika luas pada bahagian luaran muncung ialah 80% lebih besar daripada bahagian masukan, tentukan kadar alir bahan pendingin. (7 markah)

- S5** (a) Jelaskan fungsi dan aplikasi
- (i) muncung (2 markah)
 - (ii) peresap (2 markah)
 - (iii) penukar haba (2 markah)
 - (iv) injap pendikit (2 markah)
- (b) Udara memasuki pemampat di dalam turbin gas pada keadaan ambient 100 kPa dan 25 °C pada keadaan halaju rendah dan keluar pada tekanan 1 Mpa dan 34°C dengan halaju 90 m/s. Pemampat disejukkan pada kadar 1500kJ/min dan kuasa masukan pemampat ialah 250 kW. Tentukan kadar alir udara yang melalui pemampat. (6 markah)
- (c) Bahan pendingin R134-a telah didikitkan daripada cecair tepu daripada tekanan asal 700 kPa kepada 160 kPa. Tentukan:
- (i) kejatuhan suhu di sepanjang proses
 - (ii) isipadu tentu (v) akhir bahan pendingin R134-a (6 markah)
- S6** (a) Senaraikan **empat (4)** komponen-komponen utama enjin haba. (4 markah)
- (b) Terangkan maksud enjin haba dan berikan **satu (1)** contoh. (2 markah)
- (c) Sebuah enjin haba Carnot menerima haba dari takungan panas pada 1300 °C dan membuang haba ke takungan sejuk pada 180 °C. Jika kuasa keluaran enjin ialah 17 kW, tentukan:
- (i) kecekapan termal enjin;
 - (ii) kadar penerimaan haba, Q_{masuk} ;
 - (iii) kadar penyingkiran haba, Q_{keluar} ;
 - (iv) peratus peningkatan kuasa keluaran jika suhu takungan sejuk dikurangkan kepada 40 °C manakala kadar penerimaan haba yang dibekalkan adalah sama. (14 markah)

- S7 (a) Nyatakan **tiga (3)** rumusan yang boleh dibuat berdasarkan Ketaksamaan Clausius $\oint \frac{\delta Q}{T} \leq 0$.
(3 markah)
- (b) Apakah yang dimaksudkan dengan entropi? Nyatakan rumus yang berkaitan di antara perubahan entropi dengan hubungan Q dan T .
(5 markah)
- (c) Stim memasuki turbin adiabatik pada 9 MPa dan 550 °C dengan kadar alir jisim 2 kg/s dan keluar daripadanya dengan 30 kPa. Kecekapan seentropi turbin ialah 0.90. Dengan mengabaikan perubahan tenaga kinetik dan tenaga keupayaan pada stim, tentukan:
(i) suhu keluaran pada turbin,
(ii) kuasa keluaran pada turbin.
(12 markah)

- SOALAN TAMAT -

ENGLISH

- Q1** (a) List down **four (4)** examples of pressure measurement devices. (2 marks)
- (b) Explain briefly the meaning for heat transfer mechanism below:
- (i) Conduction (2 marks)
 - (ii) Convection (2 marks)
 - (iii) Radiation (2 marks)
- (c) As refer to figure **Q1(c)**, a group of engineers plan to install a hydraulic turbine generator in a large lake where the location at the depth of 60 meters. Water is to be supplied at a rate of 4500 kg/s. If the electric power generated is measured to be 2000 kW and the generator efficiency is 90 percent, calculate:
- (i) The overall efficiency of the turbine generator. (6 marks)
 - (ii) The mechanical efficiency of the turbine. (3 marks)
 - (iii) The shaft power supplied by the turbine to the generator. (3 marks)

- Q2** (a) What is the meaning of pure substances? Give **one (1)** related example. (2 marks)
- (b) Explain briefly the meaning for:
- (i) Saturated temperature (2 marks)
- (ii) Saturated pressure (2 marks)
- (iii) Enthalpy (2 marks)
- (c) A piston-cylinder system has gone through a few processes as shown in **Table 2(c)** below.

TABLE 2(C)

State	Description
1	Being in the water vapor condition with mass of 1.5 kg, 400 kPa and 250 °C
2	Cooled at constant volume until the temperature drop to 125 °C
3	Compressed at a constant temperature at a pressure of 300 kPa

- (i) Determine the pressure and quality, x at state 2. (6 marks)
- (ii) Calculate the cylinder's volume at state 3. (3 marks)
- (iii) Sketch T- v and P- v diagram to describe the whole process. (3 marks)

- Q3** (a) Explain what is the meaning of
- (i) Compressibility factor (Z) for ideal gas (2 marks)
 - (ii) Specific heat (2 marks)
 - (iii) Specific heat ratio (2 marks)
- (b) A 400-L rigid tank contains 5 kg of air at 25 °C. Determine the reading on the pressure gauge if the atmospheric pressure is 97 kPa. (7 marks)
- (c) The pressure gauge on a 2.5 m³ oxygen tank reads 500 kPa. Determine the amount of oxygen in the tank if the temperature is 28°C and the atmospheric pressure is 97 kPa. (7 marks)
- Q4** (a) List **four (4)** types of steady flow engineering devices. (4 marks)
- (b) Explain steady state system (2 marks)
- (c) Steam enters a nozzle at 400°C and 800 kPa with a velocity of 10 m/s, and leaves at 300°C and 200 kPa while losing heat at a rate of 25 kW. For an inlet area of 800 cm², determine the velocity at the nozzle exit (7 marks)
- (d) Refrigerant-134a enters a diffuser steadily as saturated vapor at 800 kPa with a velocity of 120 m/s, and it leaves at 900 kPa and 40°C. The refrigerant is gaining heat at a rate of 2 kJ/s as it passes through the diffuser. If the exit area is 80 percent greater than the inlet area, determine the mass flow rate of the refrigerant (7 marks)

- Q5** (a) Explain the function and application of:
- (i) nozzle (2 marks)
 - (ii) diffuser (2 marks)
 - (iii) heat exchanger (2 marks)
 - (iv) throttling valves (2 marks)
- (c) Air enters the compressor of a gas-turbine plant at ambient conditions of 100 kPa and 25°C with a low velocity and exits at 1 MPa and 347°C with a velocity of 90 m/s. The compressor is cooled at a rate of 1500 kJ/min, and the power input to the compressor is 250 kW. Determine the mass flow rate of air through the compressor. (6 marks)
- (d) Refrigerant-134a is throttled from the saturated liquid state at 700 kPa to a pressure of 160 kPa. Determine:
- (i) the temperature drop during this process
 - (ii) the final specific volume of the refrigerant. (6 marks)
- Q6** (a) List **four (4)** main components of heat engine. (4 marks)
- (b) Explain the heat engine and give an example. (2 marks)
- (c) A Carnot heat engine receives heat from a hot reservoir at 1300°C and rejects the heat to a cold reservoir at 180°C. If the output power of engine is 17 kW, determine:
- (i) the engine thermal efficiency
 - (ii) the rate of heat received, Q_{in}
 - (iii) the rate of heat rejected, Q_{out}
 - (iv) the percent increase of output power if the cold reservoir is decreased to 40 °C while the rate of heat received remains the same. (14 marks)

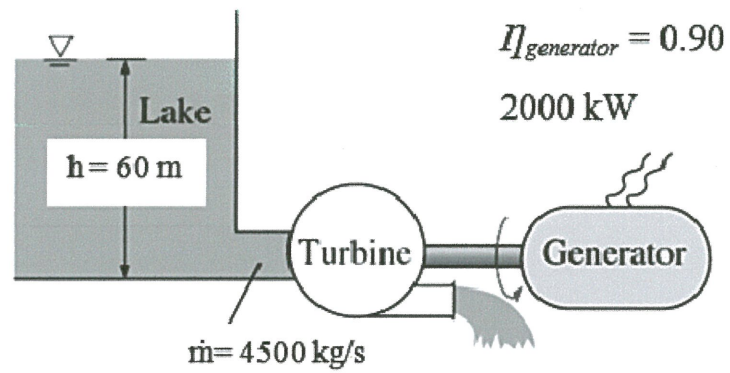
- Q7** (a) State **three (3)** conclusions can be made based on the Clausius inequality,
$$\oint \frac{\delta Q}{T} \leq 0.$$
(3 marks)
- (b) What is entropy? State the relevant formulas of entropy change to Q and T.
(5 marks)
- (c) Steam enters an adiabatic turbine at 9 MPa and 550°C with a rate of 2 kg/s and leaves at 30 kPa. The isentropic efficiency of the turbine is 0.90. Neglecting the kinetic energy changes and potential energy of the steam, determine:
- (i) the exit temperature of the turbine,
 - (ii) the output power of the turbine.
- (12 marks)

- END OF QUESTION -

PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI: SEM II / 2013/2014
NAMA KURSUS : TERMODINAMIK

PROGRAM : 2 DAM
KOD KURSUS: DAM 20503



Q1 (C)