



**UNIVERSITI TUN HUSSEIN ONN MALAYSIA**

**PEPERIKSAAN AKHIR  
SEMESTER II  
SESI 2014/2015**

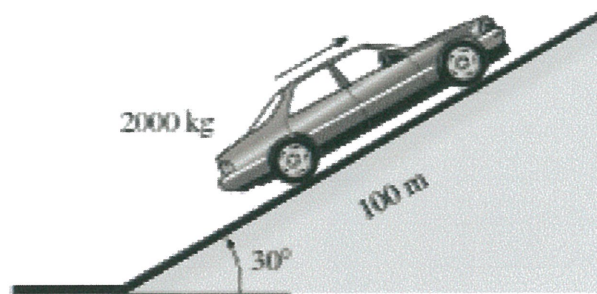
NAMA KURSUS	:	TERMODINAMIK
KOD KURSUS	:	BBE 34703
PROGRAM	:	SARJANA MUDA PENDIDIKAN TEKNIK DAN VOKASIONAL
TARIKH PEPERIKSAAN	:	JUN/JULAI 2015
JANGKA MASA	:	3 JAM
ARAHAN	:	JAWAB LIMA (5) SOALAN SAHAJA DARI TUJUH SOALAN YANG DISEDIAKAN

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI **SEBELAS (11)** MUKA SURAT

**SOALAN DI DALAM BAHASA MELAYU**

- S1** (a) Nyatakan takrifan berikut:
- (i) termodinamik klasik (1 markah)
  - (ii) termodinamik statistik (1 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) Seorang juruterbang kapal terbang membaca ketinggian 3 km dan tekanan mutlak 58 kPa apabila terbang melepasi satu bandar. Ambil ketumpatan udara,  $\rho_u = 1.15 \text{ kg/m}^3$  dan raksa,  $\rho_r = 13,600 \text{ kg/m}^3$ . Kirakan:
- (i) tekanan atmosfera di bandar tersebut dalam unit kPa (3 markah)
  - (ii) tekanan atmosfera di bandar tersebut dalam unit mmHg. (7 markah)
  - (iii) nyatakan anggapan yang bersesuaian daripada masalah di atas. (2 markah)
- S2** (a) Senaraikan dua (2) contoh mekanisma pemindahan haba. (2 markah)
- (b) Terangkan secara ringkas maksud terminologi di bawah:
- (i) tenaga dalam (2 markah)
  - (ii) tenaga kinetik (2 markah)
  - (iii) tenaga keupayaan (2 markah)

- (c) Sebuah kereta berjisim 2000 kg diperlukan untuk mendaki bukit sepanjang 100 m bercerun  $30^\circ$  dalam masa 10 saat seperti ditunjukkan dalam Rajah S2. Dengan mengabaikan geseran, seretan udara dan rintangan putaran, kirakan kuasa yang diperlukan kereta ini untuk mendaki dengan:
- (i) kelajuan yang sekata (4 markah)
  - (ii) dari pegun hingga kelajuan akhir pada 30 m/s (4 markah)
  - (iii) dari kelajuan 35 m/s hingga kelajuan akhir pada 5 m/s (4 markah)

**RAJAH S2**

- S3 (a) Nyatakan takrifan wap tepu dan wap panas lampau. (2 markah)
- (b) Kirakan nilai enthalpi pada 1.5 kg air yang mengandungi isipadu  $1.2 \text{ m}^3$  pada tekanan 200 kPa. (6 markah)
- (c) Lengkapkan Jadual 1 untuk  $\text{H}_2\text{O}$  di bawah dan salin semula pada kertas jawapan.

**Jadual 1:  $\text{H}_2\text{O}$** 

Keadaan	$P$ , kPa	$T$ , $^\circ\text{C}$	$x$	$v$ , $\text{m}^3/\text{kg}$	$u$ , kJ/kg	$h$ , kJ/kg	Huraian fasa
1	750	125					
2	6000	450					

(12 markah)

- S4** (a) Takrifkan istilah “gas unggul”.  
(2 markah)
- (b) Kenalpasti nilai jisim udara di dalam bilik berdimensi 5 m x 6 m x 8 m pada tekanan 100 kPa dan suhu 30 °C. Ambil berat molar udara iaitu 29 kg/kmol.  
(6 markah)
- (c) 1kg udara mempunyai satu kitar termodinamik yang mengandungi 3 proses berikut:
- 1-2: Penyejukan pada tekanan malar
  - 2-3: Pemanasan pada isipadu malar sehingga suhu akhir,  $T_3$  sama dengan suhu asal,  $T_1$
  - 3-1: Pengembangan pada suhu malar
- Pada keadaan-1, suhu asal,  $T_1$  adalah 600 K dan tekanan asal,  $P_1$  is 220 kPa. Isipadu pada keadaan-3 ialah 40% daripada isipadu keadaan-1. Ambil  $R = 0.287$  kJ/kgK. Dengan menggunakan model gas unggul, kirakan:
- (i) Isipadu pada keadaan-1 dan keadaan-2  
(4 markah)
  - (ii) Suhu pada keadaan-2  
(4 markah)
  - (iii) Tekanan pada keadaan-3  
(4 markah)
- S5** (a) **Senaraikan dua (2) kuantiti-kuantiti fizik yang tidak kekal semasa proses Hukum Pertama Termodinamik.**  
(2 markah)
- (b) Jelaskan fungsi dan aplikasi peralatan berikut:
- (i) pemampat  
(2 markah)
  - (ii) turbin  
(2 markah)
  - (iii) muncung  
(2 markah)

- (c) Udara memasuki pemampat di dalam turbin gas pada keadaan atmosfera 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 1500 kJ/min dan kuasa masukan pemampat ialah 250 kW. Kirakan kadar alir udara yang melalui pemampat.  
(12 markah)
- S6 (a) Senaraikan dua (2) peralatan yang mengaplikasikan konsep berdasarkan Hukum Kedua Termodinamik.  
(2 markah)
- (b) Bincangkan terminologi Hukum Kedua Termodinamik di bawah:
- (i) proses boleh balik  
(3 markah)
- (ii) proses tidak boleh balik  
(3 markah)
- (c) Sebuah refrigerator mengeluarkan 7.1 kW ke persekitaran dengan kuasa masukan pada 2.5 kW. Kirakan:
- (i) kadar penyejukan,  $Q_L$   
(3 markah)
- (ii) pekali prestasi refrigerator,  $COP_R$   
(3 markah)
- (d) Sebuah pam haba dengan kuasa elektrik 7.07 kW menyediakan tenaga haba kepada rumah tersebut pada kadar 64,400 kJ / hour. Kirakan:
- (i) pekali prestasi pam haba,  $COP_{HP}$   
(3 markah)
- (ii) kadar haba yang diserap dari udara luar,  $Q_L$   
(3 markah)
- S7 (a) Nyatakan dua(2) rumusan yang boleh dibuat berdasarkan Ketaksamaan Clausius  $\oint \frac{\delta Q}{T} \leq 0$ .  
(2 markah)
- (b) Apakah yang dimaksudkan dengan entropi? Nyatakan rumus yang berkaitan di antara perubahan entropi dengan hubungan  $Q$  dan  $T$ .  
(6 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, kirakan:

(i) suhu keluaran pada turbin.

(9 markah)

(ii) kuasa keluaran pada turbin.

(3 markah)

**- SOALAN TAMAT -**

**SOALAN DI DALAM BAHASA INGGERIS**

**Q1** (a) *State the following definition:*

(i) *classical thermodynamics*

(1 mark)

(ii) *statistical thermodynamics*

(1 mark)

(b) *Explain briefly the meaning for heat transfer mechanism below:*

(i) *conduction*

(2 marks)

(ii) *convection*

(2 marks)

(iii) *radiation*

(2 marks)

(c) *The pilot of an airplane reads the altitude 3 km and the absolute pressure 58 kPa when flying over a city. Take the densities of air and mercury to be  $1.15 \text{ kg/m}^3$  and  $13,600 \text{ kg/m}^3$  respectively. Calculate:*

(i) *the local atmospheric pressure in that city in kPa.*

(3 marks)

(ii) *the local atmospheric pressure in that city in mmHg.*

(7 marks)

(iii) *state the suitable assumption from the above problem.*

(2 marks)

**Q2** (a) *List two (2) examples of heat transfer mechanism.*

(2 marks)

(b) *Explain briefly the meaning of terminology below:*

(i) *internal energy*

(2 marks)

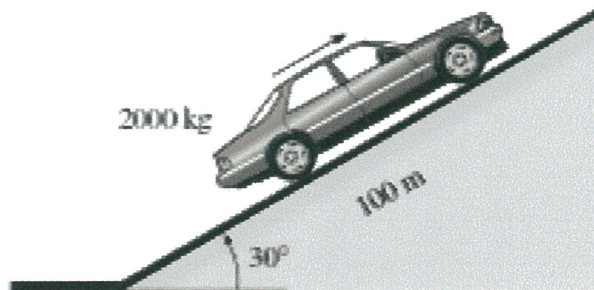
(ii) *kinetic energy*

(2 marks)

(iii) *potential energy*

(2 marks)

- (c) A 2000 kg car required to climb 100 m long uphill road with a slope of  $30^\circ$  in 10 s as show by Figure Q2. By disregard friction, air drag and rolling resistance, calculate power required for the car to climb:
- (i) at a constant velocity (4 marks)
  - (ii) from rest to a final velocity of 30 m/s (4 marks)
  - (iii) from 35 m/s to a final velocity of 5 m/s (4 marks)



**FIGURE Q2(c)**

- Q3** (a) What is the definition of saturated vapor and superheated vapor. (2 marks)
- (b) Determine the enthalpy of 1.5 kg of water contained in a volume of 1.2 m<sup>3</sup> at 200 kPa. (6 marks)
- (c) Complete the following Table 1 for H<sub>2</sub>O and write it into your answer papers.

**Table 1: H<sub>2</sub>O**

Condition	P, kPa	T, °C	x	v, m <sup>3</sup> /kg	u, kJ/kg	h, kJ/kg	Phase Description
1	750	125					
2	6000	450					

(12 marks)



- Q4** (a) Define terms of “ideal gas”. (2 marks)
- (b) Identify the mass of air value inside a room whose dimensions are 5 m x 6 m x 8 m at pressure 100 kPa and temperature 30 °C. Use air molar mass by 29 kg/kmol. (6 marks)
- (c) A 1 kg mass of air, have a complete thermodynamic cycle which consist of 3 states:

1-2: Cooled at constant pressure

2-3: Heated at constant volume until final temperature,  $T_3$  equal to initial temperature,  $T_1$

3-1: Volume expand at constant temperature

At state-1, the initial temperature,  $T_1$  is 600 K and the pressure,  $P_1$  is 220kPa. The volume for state-3 is 40% of state-1 volume. Assume  $R = 0.287$  kJ/kg.K. Using ideal gas model, calculate:

- (i) volume at State-1 and State-2 (4 marks)
- (ii) temperature at state-2 (4 marks)
- (iii) pressure at State-3 (4 marks)
- Q5** (a) List two (2) physical quantities that are not conserved during a First Law of Thermodynamics process. (2 marks)
- (b) Explain the function and application of equipment below:
- (i) compressor (2 marks)
- (ii) turbine (2 marks)
- (iii) nozzle (2 marks)

- (c) *Air enters the compressor of a gas-turbine plant at atmospheric 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. Calculate the mass flow rate of air through the compressor.*  
(12 marks)
- Q6** (a) *List two (2) devices whose apply the Second Law of Thermodynamics concept.*  
(2 marks)
- (b) *Discuss the Second Law of Thermodynamics' terminology below:*
- (i) *reversible processes*  
(3 marks)
- (ii) *irreversible processes*  
(3 marks)
- (c) *A refrigerator discards 7.1 kW to the ambient surroundings with a power input of 2.5 kW. Calculate:*
- (i) *the rate of cooling,  $Q_L$*   
(3 marks)
- (ii) *the refrigerator's coefficient of performance,  $COP_R$*   
(3 marks)
- (d) *A heat pump with 7.07 kW of electric power was provided the heat energy to a house at a rate of 64,400 kJ / hour. Calculate:*
- (i) *the heat pump's coefficient of performance,  $COP_{HP}$*   
(3 marks)
- (ii) *the rate of heat absorption from the outside air,  $Q_L$*   
(3 marks)
- Q7** (a) *State two (2) conclusions can be made based on the Clausius Inequality,*  
$$\oint \frac{\delta Q}{T} \leq 0.$$
  
(2 marks)
- (b) *What is entropy? State the relevant formulas of entropy change to  $Q$  and  $T$ .*  
(6 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, calculate:*

(i) *the exit temperature of the turbine,*

*(9 marks)*

(ii) *the output power of the turbine.*

*(3 marks)*

**- END OF QUESTION -**