
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Kursus Semasa Cuti Panjang
Sidang Akademik 2001/2002

April 2002

IQK 223/3 - TERMODINAMIK

Masa: 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi **LIMA (5)** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **LIMA (5)** daripada enam soalan. Semua soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

1. (a) Di dalam bekas yang manakah air akan mendidih pada suhu yang lebih tinggi: bekas yang sempit dan tinggi atau bekas yang lebar dan rendah? Anggapkan isipadu air dalam kedua-dua bekas adalah sama. Terangkan jawapan anda.

(4 markah)

- (b) Lengkapkan jadual yang diberi dibawah.

	T(°C)	P(kPa)	u (kJ/kg)	x	Pencerangan Fasa
(a)		300		0.6	
(b)	125		1600		
(c)		1000	2950		

(8 markah)

- (c) Stim memasuki paip mendatar panjang dengan garispusat inlet $D_1 = 12$ cm pada 1 MPa dan 250 °C dengan kelajuan 2m/s. Di keluarannya, keadaan ialah pada 800 kPa dan 200°C dan garispusat $D_2 = 10$ cm. Tentukan:

- (i) kadar aliran jisim bagi stim
(ii) kadar pindahan haba

(8 markah)

2. (a) Apakah kesimpulan yang dapat anda buat jika H_2O berada pada titik kritikal?

(4 markah)

- (b) Satu bekas tegar $0.5m^3$ pada mulanya mengandungi campuran cecair-wap air pada 100°C. Air ini dipanaskan sehingga ia mencapai keadaan kritikal. Tentukan jisim cecair air dan isipadu cecair air pada keadaan mula. Lakarkan proses ini merujuk kepada garisan tepu.

(8 markah)

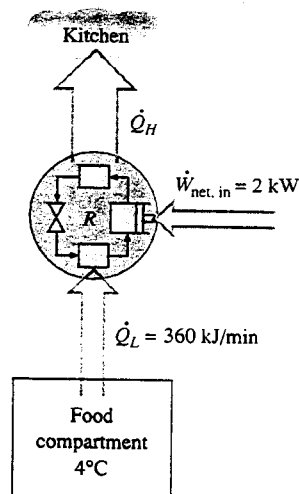
...3/-

- (c) Wap lampau panas H_2O pada 250kPa dan $500^\circ C$ dibiarkan sejuk pada isipadu malar sehingga suhu menurun kepada $95^\circ C$. Pada keadaan akhir, tentukan
- (a) tekanan
 - (b) kualiti
 - (c) entalpi
 - (d) Lukis proses ini dalam gambarajah T-v merujuk kepada garisan tepu.
- (8 markah)
3. (a) Bilakah tenaga yang melintasi suatu sistem termodinamik dikira sebagai haba dan bilakah ianya dikira sebagai kerja?
- (4 markah)
- (b) Barometer asas boleh digunakan sebagai alat mengukur altitud bagi kapalterbang. Jika unit kawalan di bumi menunjukkan bacaan 753 mm Hg dan bacaan juruterbang ialah 720 mm Hg, anggarkan altitud (ketinggian) kapalterbang dari paras bumi. Purata ketumpatan bagi udara ialah 1.20 kg/m^3 dan ketumpatan Hg ialah 13600 kg/m^3 .
- (8 markah)
- (c) Satu alat silinder piston pada mulanya mengandungi 0.4 m^3 udara pada 100 kPa dan $80^\circ C$. Udara ini dimampatkan kepada 0.1 m^3 pada suhu malar.
- (i) Tentukan kerja yang dijalankan semasa proses ini. Adakah kerja dijalankan ke atas sistem atau sebaliknya?
 - (ii) Lakarkan proses ini dalam gambarajah P-V.
- (8 markah)

4. (a) Apakah tiga mekanisme berbeza yang boleh menyebabkan entropi isipadu kawalan berubah? (4 markah)
- (b) Apakah 4 proses yang membentuk kitaran Rankine unggul mudah? (8 markah)
- (c) Satu loji stim 300 MW beroperasi berdasarkan kitaran Rankine unggul mudah. Stim memasuki turbin pada 10 MPa dan 500°C dan disejukkan dalam pemeluwap pada tekanan 10kPa. Tunjukkan kitaran atas gambarajah T-s merujuk kepada garisan-garisan tepu dan tentukan
- (i) kualiti stim pada keluaran turbin
 - (ii) kecekapan terma bagi kitaran
 - (iii) kadar aliran jisim bagi stim.
- (8 markah)
5. (a) Apakah yang mencirikan sistem aliran mantap? Beri contoh 2 alat/peranti yang biasa dianggap sebagai peranti aliran mantap. (4 markah)
- (b) Satu alat silinder-piston tertebat mengandungi 5L air tepu pada tekanan malar 150 kPa. Satu pemanas perintang elektrik dalam silinder dihidupkan, dan kerja elektrik yang dijalankan ke atas stim ialah 2200 kJ. Tentukan perubahan entropi bagi air semasa proses ini, dalam kJ/K. (8 markah)
- (c) Satu tangki tegar tertebat dibahagikan kepada dua bahagian yang sama dengan 'partition'. Pada mulanya, satu bahagian mengandungi 5 kmol gas unggul pada 400kPa dan 50°C, dan bahagian yang satu lagi vakum. Partition itu kemudiannya ditanggalkan, dan gas mengisi keseluruhan tangki. Tentukan perubahan entropi keseluruhan semasa proses ini. (8 markah)

... 5/-

6. (a) Nyatakan 2 kenyataan berkaitan dengan kecekapan terma bagi pam haba, yang dikenali sebagai prinsip Carnot. (4 markah)
- (b) Satu pam haba digunakan untuk menyenggarakan rumah pada 20°C . Pada hari yang mempunyai suhu luar -2°C , rumah ini dianggarkan kehilangan haba pada kadar $80,000 \text{ kJ/jam}$. Jika pam haba pada keadaan ini mempunyai COP (Coefficient of Performance) sebanyak 2.5, tentukan
- Kuasa yang diperlukan oleh pam haba ini
 - Kadar haba diserapkan oleh udara luar yang sejuk
- (8 markah)
- (c) Bahagian simpanan makanan dalam peti sejuk seperti yang ditunjukkan di Rajah 1 disenggarakan pada 4°C dengan mengeluarkan haba daripadanya pada kadar 360 kJ/min . Jika input kuasa yang diperlukan oleh peti sejuk ialah 2 kW , tentukan
- COP bagi peti sejuk tersebut
 - kadar pembuangan haba ke bilik yang menempatkan peti sejuk tersebut.
- (8 markah)



Rajah 1