
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2001

Februari 2002

IQK 223/3 - TERMODINAMIK

Masa : 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LIMA muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA soalan. Semua soalan mesti dijawab dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

1. (a) Terangkan perbezaan di antara sifat khas intensif dan sifat khas ekstensif. Beri 2 contoh bagi setiap satu. (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 . (6 markah)
- (c) Satu sistem tertutup mengandungi kandungan 2 kg cecair H_2O and 1 kg wap H_2O dalam keseimbangan pada 700 kPa.
- (i) Tentukan suhu permulaan.
- (ii) Haba dipindahkan ke dalam sistem sehingga suhu mencapai 350°C . Tekanan ditetapkan semasa proses. Tentukan perubahan isipadu sistem.
- (iii) Lakarkan proses yang dilalui dalam gambarajah P-v merujuk kepada garisan-garisan tepu. (10 markah)
2. (a) Dalam bentuk apakah tenaga boleh merintangai sempadan sistem? (4 markah)
- (b) Penuhkan jadual berikut bagi air.

Suhu($^\circ\text{C}$)	Tekanan (kPa)	h (kJ/kg)	x	Penerangan Fasa
500		3475		
120			0.2	
60	30			

(8 markah)

...3/-

- (c) Satu gas dimampatkan dari keadaan mula dengan isipadu 0.42m^3 ke isipadu 0.12m^3 . Semasa proses kuasi-keseimbangan ini, tekanan berubah menurut hubungan $P=aV + b$, dengan $a = -1200\text{kPa/m}^3$ dan $b=600\text{ kPa}$. Hitung kerja yang dijalankan serta lakarkan proses yang dijalankan dalam gambarajah P-V.

(8 markah)

3. (a) Apakah yang mencirikan sistem aliran mantap?

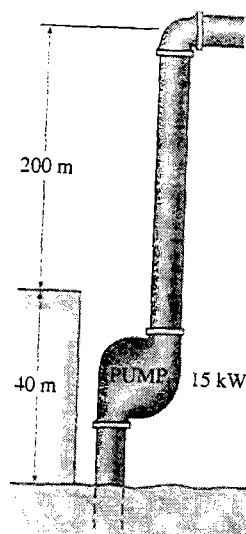
(4 markah)

- (b) Stim memasuki turbin dengan tekanan 15 MPa dan suhu 600°C dan keluar dari turbin pada 100kPa sebagai wap tepu. Keluasan aliran masukan ialah 0.045m^2 dan keluasan keluarannya ialah 0.31m^2 . Stim mengalir dengan mantap melalui turbin dengan kadar aliran jisim 30 kg/s . Hitung kuasa yang dihasilkan oleh turbin tersebut.

(8 markah)

- (c) Air dipamkan daripada satu telaga ke atas bangunan yang mempunyai ketinggian 200m seperti ditunjukkan di Rajah 1. Pam berkuasa 15W tersebut terdapat di tingkat bawah tanah dan paras air telaga terletak 40m di bawah paras tanah. Dengan mengabaikan sebarang pindahan haba dan kesan-kesan geseran, tentukan kadar aliran jisim maksimum air yang boleh dipamkan.

(8 markah)



Rajah 1

...4/-

4. (a) Nyatakan 2 kenyataan yang dikenali sebagai Prinsip Carnot. (4 markah)
- (b) Satu pam haba digunakan untuk memanaskan satu rumah dan menyenggarakannya pada 20°C . Pada suatu hari dalam musim sejuk, suhu di luar ialah -5°C dan rumah tersebut dianggarkan kehilangan haba pada kadar $75,000 \text{ kJ/h}$. Tentukan kuasa minimum yang diperlukan untuk mengendalikan pam haba ini. (8 markah)
- (c) Satu sistem penghawa dingin yang beroperasi atas kitaran Carnot tersongsang diperlukan untuk memindahkan haba dari satu rumah pada kadar 750 kJ/min , untuk menyenggarakan suhu pada 20°C . Jika suhu di luar ialah 35°C , tentukan kuasa yang diperlukan untuk mengendalikan sistem penghawa dingin ini. (8 markah)
5. (a) Satu tin minuman sejuk yang dibiarkan dalam bilik yang panas mengalami peningkatan suhu disebabkan pindahan haba. Adakah ini merupakan proses boleh balik? Terangkan. (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) 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 tersebut 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)