

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Cuti Panjang
Sidang Akademik 1999/2000

April 2000

IQK 223 - TERMODINAMIK

Masa : [3 jam]

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi **LIMA (5)** mukasurat yang bercetak sebelum anda mulakan peperiksaan ini.

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

1. (a) Bilakah tenaga yang melintasi suatu sistem termodinamik dikira sebagai haba dan bilakah ianya dikira sebagai kerja?
(4 markah)
- (b) Wap lampau panas H₂O pada 250kPa dan 500°C dibiarkan sejuk pada isipadu malar sehingga suhu menurun kepada 95°C. Pada keadaan akhir, tentukan
- (i) tekanan
 - (ii) Kualiti
 - (iii) Entalpi
 - (iv) Lukis proses ini dalam gambarajah T-v merujuk kepada garisan tepu
(8 markah)
- (c) Satu gas dimampatkan dari keadaan mula dengan isipadu 0.42m³ ke isipadu 0.12m³. 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)
2. (a) Apakah perbezaan antara tekanan tolok dengan tekanan mutlak?
(4 markah)
- (b) Tentukan tekanan yang dikenakan ke atas seorang penyelam yang berada 40 m di bawah paras laut. Anggapkan tekanan barometer ialah 101 kPa dan graviti tentu bagi air laut ialah 1.03. Ketumpatan bagi air ialah 1000 kg/m³.
(8 markah)
- (c) Satu manometer disambung ke bekas bertekanan. Satu hujung manometer dibuka kepada atmosfera, dan tekanan atmosfera tempatan ialah 760 mm Hg. Kira tekanan mutlak di dalam bekas dalam keadaan berikut:
- (i) Tinggi bendalir manometer ialah 42 cm and bendalir mempunyai graviti tentu 1.6
 - (ii) Tinggi bendalir manometer ialah 85 cm dan bendalir mempunyai ketumpatan 1100 kg/m³
(8 markah)

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

(4 markah)

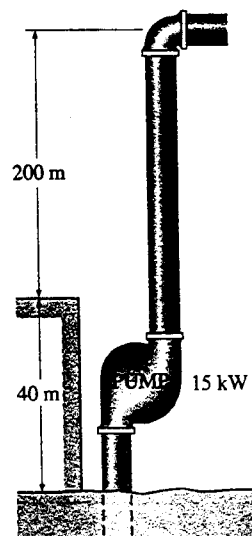
- (b) Lengkapkan jadual yang diberi dibawah.

	T(°C)	P(kPa)	u (kJ/kg)	x	Penerangan Fasa
(i)		200		0.6	
(ii)	125		1600		
(iii)		1000	2950		

(8 markah)

- (c) Air dipamkan dari 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. (a) Buktikan, dari prinsip asas, bahawa kerja yang dilakukan oleh gas ideal dalam sesuatu proses tekanan tetap diberikan oleh ungkapan berikut:

$$W_{12} = mR(T_2 - T_1)$$

di mana R ialah pemalar gas tentu, m ialah jisim gas, T_1 ialah suhu awal dan T_2 ialah suhu akhir.

(4 markah)

- (b) Sejumlah udara yang mempunyai isipadu sebanyak 1 m^3 pada 4 bar dan 150°C mengembang secara isentropik kepada 1 bar. Kemudian, entalpi gas tersebut dinaikkan sebanyak 70kJ dengan memanaskannya pada tekanan tetap. Kira jumlah kerja yang dilakukan bagi seluruh proses tersebut.

Jika seluruh proses tersebut digantikan dengan proses pengembangan politropik bolehbalik yang mengakibatkan keadaan akhir yang sama tercapai, apakah indeks pengembangan yang diperlukan?

[Data berikut diberi: Untuk udara $R = 0.287 \text{ kJ/kgK}$, $c_p = 1.005 \text{ kJ/kgK}$, $c_v = 0.718 \text{ kJ/kgK}$, $\gamma = 1.4$; $1 \text{ bar} = 1 \times 10^5 \text{ N/m}^2$]

(16 markah)

5. (a) Sebut 'prinsip penambahan entropi'.

(2 markah)

- (b) Terbitkan, dari prinsip asas, hubungkait berikut bagi perubahan entropi yang dilalui oleh gas ideal:

$$s_2 - s_1 = c_p \ln \frac{T_2}{T_1} - R \ln \frac{P_2}{P_1}$$

di mana simbol-simbol yang diberi mempunyai makna biasa.

Udara mengalir melalui sebuah paip yang ditebat dengan sempurna. Pada suatu bahagian A pada paip tersebut tekanan dan suhu udara didapati 1.5 bar dan 187°C masing-masing. Pada suatu bahagian B yang lain sepanjang paip tersebut tekanan dan suhu ialah 1.3 bar dan 160°C masing-masing. Kira perubahan entropi seunit jisim udara dengan menganggapkan bahawa:

(i) udara mengalir dari A ke B,

(ii) udara mengalir dari B ke A.

Daripada jawapan anda beri komen tentang arah aliran sebenar bagi udara di dalam paip tersebut.

(18 markah)

[Gunakan data yang diberi dalam Soalan 4]

6. (a) Sebut **empat** andaian yang biasa dibuat dalam proses pengecilan (*throttling*).

(4 markah)

- (b) Stim memasuki sebuah turbin pada 4MPa dan 300°C dan meninggalkannya pada 3kPa. Jika pengembangan di dalam turbin ialah isentropik, kira kuasa output turbin bagi seunit jisim stim.

Untuk menampung pengurangan beban, stim dicekikkan kepada 0.7MPa sebelum ia memasuki turbin tersebut. Tentukan peratus pengurangan kuasa output dengan mengandaikan bahawa tekanan pada salur keluar turbin tidak berubah dan pengembangan ialah masih isentropik.

(16 markah)

ooo000ooo