

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1994/95

Oktober/November 1994

EMK 201 - Termodinamik I

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

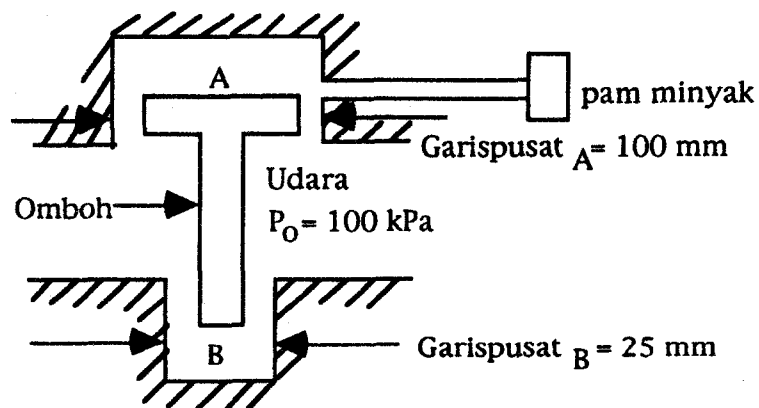
Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **LIMA** muka surat dan **TUJUH** soalan yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **LIMA** soalan sahaja.

Semua soalan **MESTILAH** dijawab dalam bahasa Melayu.

...2/-

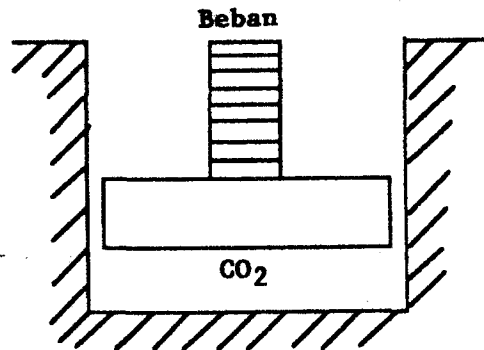
1. [a] Nyatakan definisi ringkas bagi proses isoterma, isobarik, isometrik dan adiabatik.
(10 markah)
- [b] Nyatakan kenyataan Hukum Pertama Termodinamik.
(10 markah)
- [c] Tolok tekanan dan manometer dipasang kepada tangki gas untuk mengukur tekanan. Sekiranya bacaan pada tolok tekanan ialah 80 kPa, tentukan jarak di antara dua paras bendalir di dalam manometer sekiranya bendalir tersebut ialah:
[i] raksa ($\rho = 13,600 \text{ kg/m}^3$), atau
[ii] air ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$)
(40 markah)
- [d] Dua silinder A dan B dihubungkan melalui satu omboh yang berlainan garispusat, seperti ditunjukkan dalam Rajah S1[d]. Silinder B mengandungi gas, manakala silinder A mengandungi minyak yang telah dipamkan ke tekanan 300 kPa dengan menggunakan pam hidraulik. Jisim bagi omboh ialah 10 kg. Kirakan tekanan di dalam silinder B.
(40 markah)



Rajah S1[d]

2. [a] Rajah S2[a] menunjukkan ombok dan silinder yang mengandungi karbon dioksida pada 300 kPa, 200°C, dan isipadu 0.2m³. Beban kemudiannya dibuang supaya gas mengembang pada kadar $PV^{1.2} = \text{malar}$ sehingga suhu akhir menjadi 100°C. Kirakan jumlah kerja yang dilakukan sepanjang proses ini.

(50 markah)



Rajah S2[a]

- [b] Suatu bendalir berjisim 0.2 kg, pada mulanya mempunyai suhu 165°C, mengembang secara boleh balik pada tekanan tetap 7 bar, sehingga isipadunya berganda dua. Tentukan suhu akhir, kerja dan haba yang dipindahkan apabila bendalir tersebut ialah stim dengan nilai pecahan kekeringan 0.7. Tunjukkan proses ini pada rajah P-v dan T-s.

(50 markah)

3. [a] Bagaimanakah sistem aliran mantap dikenal pasti? Tuliskan persamaan tenaga aliran mantap dan nyatakan maksud setiap sebutan.

(30 markah)

- [b] Kadar alir jisim yang mengalir ke turbin stim ialah 1.5 kg/s, dan haba yang dipindahkan daripada turbin ialah 8.5 kW. Data berikut diperolehi untuk stim yang memasuki dan keluar daripada turbin:

...4/-

	Keadaan masukan	Keadaan keluaran
Tekanan	2.0 MPa	0.1 MPa
Suhu	350°C	
Pecahan kekeringan		100%
Halaju	50 m/s	200 m/s
Jarak ketinggian dari datum	6 m	3 m

Tentukan kuasa yang dikeluarkan oleh turbin.

(70 markah)

4. [a] Terangkan prinsip kerja loji kuasa stim dan tunjukkan proses-proses yang berlaku pada rajah T-s, berdasarkan kitar Rankine.

(40 markah)

- [b] Stim pada mulanya mempunyai suhu 155.5°C dan 1 bar, dimampatkan secara boleh balik dan isothermal kepada keadaan di mana isipadu tentu menjadi 0.28 m³/kg. Tentukan perubahan tenaga dalaman, perubahan entropi, haba dan kerja yang dipindahkan per kg bendalir tersebut.

(60 markah)

5. [a] Terangkan dengan bantuan rajah T-S, kesan ubahsuaian ke atas kecekapan terma dan nisbah kerja kitar bagi kitar terbuka gas turbin.

[i] Penjanaan semula.

[ii] Pendingin-antara dan penjanaan semula.

[iii] Pendingin-antara, penjanaan semula dan pemanasan semula.

(40 markah)

- [b] Sebuah gas turbin mempunyai jumlah nisbah tekanan 5/1 dan suhu kitar maksimum 550°C. Turbin menjalankan pemampat dan penjana elektrik, dan kecekapan mekanikal ialah 97%. Suhu ambien ialah 20°C dan kecekapan isentropik bagi pemampat dan turbin adalah 0.8 dan 0.83. Susutan tekanan antara pemampat dan turbin ialah 0.2 bar. Kirakan kuasa keluaran bagi kadar alir udara 15 kg/s. Kirakan juga kecekapan terma dan nisbah kerja. Abaikan perubahan tenaga kinetik. Diberi untuk udara:

$$C_p = 1.005 \text{ kJ/kgK}$$

$$R = 0.287 \text{ kJ/kgK}$$

$$\gamma = 1.4$$

(60 markah)

6. [a] Apakah anggapan yang dibuat untuk analisis kitar Otto, Disel dan Duanan? Bezakan kitar-kitar ini dengan menggunakan rajah tekanan-isipadu dan suhu-entropi.

(40 markah)

- [b] Pada permulaan proses mampatan bagi kitar duaan udara standard dengan nisbah mampatan 18, suhu 300K dan tekanan 1 bar. Nisbah tekanan bagi isipadu malar untuk proses pemanasan ialah 1.5:1. Nisbah isipadu bagi tekanan malar untuk proses pemanasan ialah 1.2:1. Tentukan:

[i] suhu dan tekanan pada titik menonjol

[ii] kecekapan terma

[iii] tekanan berkesan min

(60 markah)

7. [a] Terangkan prinsip kerja kitar penyejukan-penyejukan wap dan tunjukkan proses-proses yang berlaku di atas rajah suhu-entropi.

(40 markah)

- [b] Dalam peti sejuk R-12, suhu penyejat ialah -20°C dan suhu pemelowap 50°C. Tentukan nilai unggul kesan penyejukan dan pekali penyejukan (COP) ref.

Kirakan kesan penyejukan dan pekali penyejukan (COP) ref untuk kitar praktik di antara limit suhu yang sama bagi kes-kes berikut:-

[i] wap adalah tepu kering selepas mampatan

[ii] wap adalah tepu kering sebelum mampatan

(60 markah)

ooooOoooo