

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1996/97

April 1997

EMK 101 - Termodinamik

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

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

Jawab **LIMA** soalan sahaja.

Semua soalan mestilah dijawab dalam bahasa Malaysia.

S1. [a] Nyatakan hukum sifar, pertama dan kedua termodinamik.

(15 markah)

[b] Sebuah silinder yang mempunyai ombong mengandungi gas propana pada 100 kPa, 300 K di mana isipadunya ialah 200 L. Gas dimampatkan mengikut hubungan:

$$PV^{1.1} = \text{malar}$$

sehingga suhu akhir menjadi 340 K.

[i] Berapakah tekanan akhir?

[ii] Berapakah jumlah kerja yang telah dilakukan semasa proses ini?

(35 markah)

[c] Suatu bendalir bertekanan 10 bar yang diisi di dalam silinder mempunyai isipadu awal 0.05 m^3 . Kirakan jumlah kerja yang dilakukan apabila bendalir tersebut dikembangkan secara bolehbalik:

[i] pada tekanan tetap ke isipadu akhir 0.2 m^3

[ii] mengikut hukum $PV = \text{malar}$ ke isipadu akhir 0.01 m^3

[iii] mengikut hukum $pV^3 = \text{malar}$ ke isipadu akhir 0.06 m^2

[iv] mengikut hukum, $P = (A/V^2) - (B/V)$, ke isipadu akhir 0.1 m^3 dan tekanan akhir 1 bar, di mana A dan B adalah pemalar

Lakarkan kesemua proses-proses ini di atas rajah p-v.

(50 markah)

...3/-

- S2. [a] Tuliskan persamaan tenaga bagi aliran mantap dan nyatakan setiap parameter di dalam persamaan tersebut. Bagaimanakah sistem aliran mantap ditentukan?
(15 markah)
- [b] Stim pada 0.6 Mpa, 200°C masuk ke muncung yang ditebat dengan halaju 50 m/s. Ia meninggalkannya pada tekanan 0.15 MPa dan halaju 600 m/s. Tentukan suhu akhir sekiranya stim tersebut berkeadaan akhir panaslampau ataupun kualiti jika ianya tepu?
(35 markah)
- [c] Satu penyinar bagi sistem pemanasan stim mempunyai isipadu 25 L. Apabila penyinar dipenuhi oleh wap stim tepu pada 225 kPa, kedua-dua injap ke penyinar ditutup. Berapa banyakkah haba yang telah dipindahkan ke bilik apabila tekanan stim dalam penyinar turun ke 100 kPa?
(50 markah)
- S3. [a] Nyatakan perbezaan peti sejuk dan pam haba.
(15 markah)
- [b] Apabila memilih sesuatu bahan penyejuk, nyatakan kualiti yang mesti ada pada bahan penyejuk tersebut.
(15 markah)
- [c] Dalam satu loji penyejukan yang menggunakan R12, wap keluar dari penyejat berkeadaan tepu kering pada 1.826 bar dan dimampatkan ke 7.449 bar. Suhu wap yang keluar dari pemampat ialah 45°C. Cecair pula keluar dari pemeluwap pada 25°C dan didikitkan ke tekanan penyejat. Kirakan:
[i] kesan penyejukan
[ii] kerja masukan tentu

...4/-

[iii] COP_{ref} dan

[iv] bandingkan keputusan [i, ii, iii], dengan loji yang menggunakan R134a bagi suhu tepu yang sama, suhu maksima kitar yang sama dan kesan pendinginan pemeluwap yang sama.

Lakarkan proses di atas rajah T-s.

(70 markah)

S4. [a] Apakah perbezaan di antara sistem tertutup, sistem terbuka dan sistem terpencil? Lakarkan sistem-sistem tersebut.

(20 markah)

[b] Buktikan bahawa tenaga dalam adalah sifat bendalir.

(30 markah)

[c] Kenapa prinsip bertambah entropi penting?

(20 markah)

[d] Gambarajah T-s bagi air menunjukkan kedudukan jenis fasa. Terangkan maksud sifat janggal bagi air.

(30 markah)

S5. [a] Kitar Stirling dan Ericsson menggunakan konsep yang sama di dalam pengendaliannya. Terangkan konsep ini dan prinsipnya.

(20 markah)

[b] Buktikan bahawa kecekapan kitar Stirling adalah sama dengan kitar Carnot.

(30 markah)

...5/-

- [c] Kitar Carnot dikendalikan di antara suhu 200°C dan 20°C . Tekanan maksimum adalah 1.4 MPa dan isipadu maksimum adalah 0.1 m^3 . Lakarkan kitar tersebut pada rajah T-s, P-v, P-h dan h-s.
- (50 markah)
- S6. [a] Lakarkan kitar Diesel dan kitar Otto dalam gambarajah P-v dan T-s, bagaimanakah boleh bagi enjin Diesel dikendalikan pada kecekapan yang lebih daripada kecekapan kitar Otto?
- (40 markah)
- [b] Kitar piawai udara Diesel mempunyai nisbah mampatan 18. Pada permulaan proses mampatan tekanan adalah 100 kPa dan suhu adalah 25°C . Pada akhir proses pembakaran suhunya adalah 1300°C .
- [i] lakarkan gambarajah P-v bagi kitar tersebut.
- (20 markah)
- [ii] tentukan kecekapan terma dan
- (20 markah)
- [iii] tekanan purata berkesan
- (20 markah)
- S7. [a] Kecekapan kitar mudah Brayton boleh dipertingkatkan. Bincangkan bagaimana ia boleh dilakukan?
- (40 markah)

- [b] Sebuah kitar mudah Brayton dikendalikan di antara 1 dan 5 atmosfera. Udara masuk ke pemampat adalah 31°C dan suhu masukan ke turbin adalah 1150°C . Kecekapan isentropi pemampat adalah 65 % dan kecekapan isentropi turbin adalah 75 %. Lakarkan kitar tersebut dan tentukan kecekapan Brayton.

(60 markah)

oooOOOooo