

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan
Sidang Akademik 89/90

Jun 1990

EBB 207/3 TERMODINAMIK KEJURUTERAAN

Masa: [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON

1. Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi LIMA (5) mukasurat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Jawab LIMA soalan sahaja.
3. Jawapan untuk setiap soalan MESTILAH dimulakan pada muka surat yang berasingan.
4. Semua jawapan MESTILAH dijawab di dalam Bahasa Malaysia.
5. Kertas soalan ini mengandungi ENAM soalan.

1. (a) Berikan takrifan-takrifan berikut:-

- i) Proses boleh balik
- ii) Entropi
- iii) Entalpi
- iv) Tenaga dalam
- v) Kitaran termodinamik

(5 markah)

(b) Gas unggul mempunyai tekanan 6.3 bar dan isipadu 0.05m^3 menjalani satu proses isoterma sehingga tekanan menjadi 1.05 bar. Tentukan haba berpindah.

(7 markah)

(c) Stim wap tepu pada 7 bar mengembang di dalam silinder di belakang ombok sehingga tekanan menjadi 0.1 bar. Jika haba dibekal untuk mengekalkan suhu malar, tentukan perubahan tenaga dalam per kg. stim.

(8 markah)

2. (a) Apakah perbezaan sistem tertutup dengan sistem terbuka.

(5 markah)

(b) Di dalam kitaran Carnot yang dikendalikan di antara suhu 307°C dan 17°C , tekanan maksima dan minima adalah 62.4 bar dan 1.04 bar. Tentukan kecekapan terma dan nisbah kerja. Andaikan udara sebagai bendalir kerja.

(7 markah)

- (c) Turbin dibekalkan dengan wap 40 bar, suhu 400°C dikembangkan melalui turbin aliran mantap kepada tekanan keluar 0.2 bar dan pecahan kekeringan 0.93. Halaju masuk diabaikan, tetapi stim keluar dengan halaju tinggi melalui paip yang mempunyai luas keratan rentas 0.4m^2 . Jika aliran jisim ialah 3 kg/s dan kecekapan mekanik ialah 90%, tentukan kuasa keluaran bagi turbin. Tunjukkan bahawa proses tersebut tidak boleh balik dan tentukan perubahan entropi. Kehilangan haba dari turbin adalah diabaikan.

(8 markah)

3. (a) Terbitkan persamaan bagi kecekapan untuk kitaran Otto.

(10 markah)

- (b) Enjin Petrol empat silinder mempunyai isipadu tersapu 2600 cm^3 , dan isipadu kelegaan per silinder ialah 60 cm^3 . Tentukan kecekapan termal piawai udara. Jika keadaan asal adalah 1 bar dan 24°C ; suhu litar maksima ialah 1400°C , tentukan tekanan berkesan min (mean effective pressure) berdasarkan kitar piawai udara.

(10 markah)

4. (a) Lukiskan rajah skematik bagi sebuah loji penjana kuasa yang menggunakan wap panas lampau sebagai bendalir kerjanya.

(3 markah)

- (b) Berikan sebab-sebab kenapa Kitar Carnot tidak sesuai bagi loji stim.

(3 markah)

(c) Stim digunakan sebagai bendalir di dalam kitaran Rankine yang mempunyai pemanas semula dan pemanas lampau. Kitar ini dikendalikan di antara tekanan 30 bar dan 0.04 bar. Darjah panas lampau stim yang memasuki turbin pertama ialah 216.1°C . Di dalam turbin pertama stim berkembang hingga menjadi wap tepu. Kemudian stim dipanas semula ke suhu 450°C sebelum memasuki turbin kedua. Andaikan kerja pam suap boleh diabaikan, tentukan

- i) Kecekapan kitaran Rankine
- ii) Penggunaan stim tentu

Lukiskan gambarajah T-S bagi kitar tersebut.

(14 markah)

5. (a) Lukiskan rajah sistem tertutup bagi kitaran turbin gas.

(5 markah)

(b) Terbitkan persamaan bagi kecekapan kitaran Brayton.

(5 markah)

(c) Di dalam turbin gas, gas memasuki turbin pada suhu 550°C dengan tekanan 5 bar dan keluar pada tekanan 1 bar. Proses ini hampir kepada adiabatik tetapi perubahan entropi adalah 0.714 kJ/kgK .

Tentukan suhu gas keluar. Andaikan gas tersebut adalah gas unggul dan ambil nilai $\gamma = 1.333$ dan $C_p = 1.11\text{ kJ/kgK}$. Lakarkan proses tersebut di atas rajah T - S.

(10 markah)

6. (a) Dengan bantuan rajah yang kemas, terangkan operasi kitaran penyejuk mampanan-wap.

(6 markah)

- (b) Suatu loji menggunakan Freon-12 mempunyai suhu tepu penyejat 35°C . Wap berada dalam keadaan tepu kering sewaktu memasuki pemampat dan mempunyai suhu 65°C selepas dimampatkan kepada tekanan pemeluwap. Kirakan kerja yang dibuat per kW penyejukan dan pekali kecekapan (C.O.P). Bandingkan keputusan ini dan yang didapati jika proses mampatan berlaku secara seentropi.

Pendinginan kurang (under cooling) cecair tidak berlaku di pemeluwap.

(14 markah)

ooo0ooo

