



KOLEJ UNIVERSITI TEKNOLOGI TUN HUSSEIN ONN

PEPERIKSAAN AKHIR SEMESTER I SESI 2004/2005

NAMA MATA PELAJARAN : TERMODINAMIK
KOD MATA PELAJARAN : BKF 2113
KURSUS : 2 BKA, 2BKE dan 2BKM
TARIKH PEPERIKSAAN : OKTOBER 2004
JANGKA MASA : 3 JAM
ARAHAN :

1. JAWAB **SEMUA** SOALAN PADA BAHAGIAN A & **DUA (2)** SOALAN PADA BAHAGIAN B.
2. SIMBOL YANG DIGUNAKAN MEMPUYAI TAKRIFAN YANG LAZIM KECUALI JIKA DINYATAKAN SEBALIKNYA.
3. NYATAKAN ANDAIAN YANG DIAMBIL BAGI SETIAP SOALAN.

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI 7 MUKA SURAT

BAHAGIAN A

- S1. (a) Stim pada tekanan 20 bar dan suhu 300°C mengembang secara seentropi kepada tekanan 1.5 bar. Tentukan:
- tekanan di mana stim adalah berkeadaan kering tepu semasa proses pengembangan;
 - pecahan kekeringan stim pada akhir pengembangan; dan
 - entalpi tentu stim pada akhir pengembangan.
- (13 markah)
- (b) Sebuah sistem terdiri daripada suatu jisim gas menjalani suatu proses, mengikut hukum $pV^{1.3} = \text{pemalar}$, daripada keadaan awal - isipadu 0.28 m³, tekanan 1 bar, dan suhu 50°C, kepada tekanan akhir 17.25 bar. Tentukan:
- isipadu dan suhu pada akhir proses; dan
 - saling tindak tenaga, haba dan kerja semasa proses.
- Ambil $C_v = 0.718 \text{ kJ/kg.K}$ dan $R = 0.287 \text{ kJ/kg.K}$.
- (12 markah)
- S2. (a) Buktikan bahawa pekali prestasi bagi sebuah pam haba boleh balik, PP_{PH} , diberi sebagai
- $$PP_{PH} = \frac{T_H}{T_H - T_L};$$
- dengan T_H dan T_L ialah masing-masing suhu takungan haba suhu tinggi dan takungan haba suhu rendah.
- Nyatakan dua garis panduan dalam merekabentuk sebuah sistem pam haba.
- (7 markah)

- (b) Kehilangan haba pada musim sejuk dari sebuah rumah ke persekitaran adalah dianggarkan sebanyak 100,000 kJ/jam. Untuk pemanasan ruang dan mengekalkan suhu ruang pada 25°C, sebuah pam haba dengan pekali prestasi 3.0 digunakan. Kirakan:
- i) penjimatan dalam tenaga elektrik, kJ/jam, berbanding dengan pemanasan ruang secara elektrik; dan
 - ii) kadar pemindahan haba, kW, daripada persekitaran sejuk.

(12 markah)

- (c) Sebuah loji kuasa stim bekerja di antara takungan haba pada suhu 1000 K dan 300 K. Loji berkenaan menerima haba pada kadar 2500 kW dan menghasilkan kuasa sebanyak 1500 kW. Komen tentang kepraktikan loji kuasa ini.

(6 markah)

BAHAGIAN B

- S3. (a) Sebuah bungkah kecil mengandungi air (air cecair berserta ais) pada 0°C diletakkan di dalam sebuah bungkah bertebat yang berisi minyak, seperti pada **Rajah S3a**. Pada keadaan awal, keseluruhan sistem (gabungan minyak dan air) berada dalam keseimbangan terma. Kerja elektrik sebanyak 10 kJ dibekalkan kepada minyak. Selepas seketika, keseluruhan sistem kembali kepada keseimbangan terma pada suhu asal, 0°C , tetapi ais di dalam bekas kecil itu mencair. Dengan mengambil minyak dan air, masing-masing sebagai sistem A dan sistem B, **nyatakan dengan penjelasan magnitude dan arah** salingtindak tenaga, kerja dan haba untuk:

- i) sistem A;
- ii) sistem B; dan
- iii) gabungan sistem A dan B.

(10 markah)

- (b) Sebuah sistem selinder berombok, seperti pada **Rajah S3b**, mengandungi 0.05 m^3 gas pada 200 kPa. Sistem ini dilengkapi dengan suatu pegas yang menyentuh permukaan atas ombok tanpa mengenakan sebarang tekanan padanya. Pemalar pegas ialah 150 kN/m. Haba yang dibekalkan kepada sistem akan menyebabkan ombok bergerak ke atas dan memampatkan pegas sehingga isipadunya menjadi dua kali ganda isipadu awalnya. Sekiranya luas keratan rentas ombok ialah 0.25 m^2 , tentukan:

- i) tekanan akhir di dalam selinder;
- ii) jumlah kerja yang dilakukan; dan
- iii) kerja yang dilakukan oleh pegas.

Lakarkan proses di atas pada gambarajah p -V.

(15 markah)

- S4. (a) 0.75 kg stim di dalam sebuah silinder berombok yang bertebat berada pada keadaan awal 375°C dan 100 bar. Stim mengembang sehingga mencapai tekanan 38 bar dan berubah menjadi wap tepu. Kirakan kerja pengembangan stim tersebut.
- (b) Suatu aliran gas dengan entalpi tentu 3025 kJ/kg memasuki sebuah muncung dengan halaju 75 m/s . Pada bahagian keluaran muncung, entalpi tentu gas ialah 2790 kJ/kg . Kirakan:
- halaju pada bahagian keluaran muncung;
 - kadar alir jisim gas, jika luas keratan rentas dan isipadu tentu gas pada bahagian masukan masing-masing ialah 0.1 m^2 dan $0.19 \text{ m}^3/\text{kg}$; dan
 - luas keratan rentas muncung pada bahagian keluaran, jika isipadu tentu gas pada bahagian tersebut ialah $0.5 \text{ m}^3/\text{kg}$
- (25 markah)
- S5. (a) Sebuah tangki air yang diletakkan di luar sebuah kilang pemprosesan cat mempunyai dua salur masuk dan satu salur keluar. Stim pada keadaan 2 bar, 95°C memasuki salur pertama dengan kadar alir 5 kg/s dan kelajuan 30 m/s . Wap tepu pada tekanan 5 bar pula memasuki salur kedua dengan kadar alir 2 kg/s dan kelajuan 50 m/s . Ketinggian salur masuk pertama, kedua dan salur keluar daripada dasar tangki ialah masing-masing 25 m, 10 m dan 5 m. Jika halaju dan tekanan pada bahagian keluaran ialah masing-masing 75 m/s dan 10 bar, tentukan:
- suhu pada bahagian keluaran; dan
 - luas keratan rentas setiap salur.

- (b) Di dalam sistem penyejukan automotif, udara digunakan untuk menyejukkan air penyejuk di dalam sebuah radiator. Udara mengalir masuk menerusi radiator pada 1.5 bar, 30°C dan keluar pada 50°C. Kadar alir isipadu udara pada bahagian masukan ialah 0.5 m³/s.

Kirakan:

- i) pemindahan haba per unit jisim di antara air penyejuk dan udara; dan
- ii) kadar alir jisim udara.

(25 markah)

- S6. (a) Sebuah loji kuasa wap yang beroperasi di antara takungan haba 700°C dan 24°C, mempunyai empat (4) komponen utama iaitu pam air suapan, dandang, turbin dan pemeluwap. Kerja pam air suapan ialah 2 kJ dan dandang menghasilkan wap dengan pembekalan haba sebanyak 450 kJ. Kerja keluaran turbin ialah 350 kJ.

Berdasarkan pernyataan ketaksamaan Clausius, komen tentang kepraktikan loji kuasa ini.

(5 markah)

- (b) Stim memasuki sebuah turbin pada keadaan awal 20 bar, 330°C dengan kadar alir jisim 15,000 kg/jam. Stim keluar dari turbin sebagai wap basah pada tekanan 5 bar dengan pecahan kekeringan 0.65. Kuasa yang dikeluarkan oleh turbin ialah 300 kW. Tentukan:

- i) kadar pemindahan haba, kW; dan
- ii) kadar penjanaan entropi, kW/K, jika suhu persekitaran ialah 25°C.

Beri ulasan berkenaan keputusan yang diperolehi untuk (b) (ii).

(20 markah)

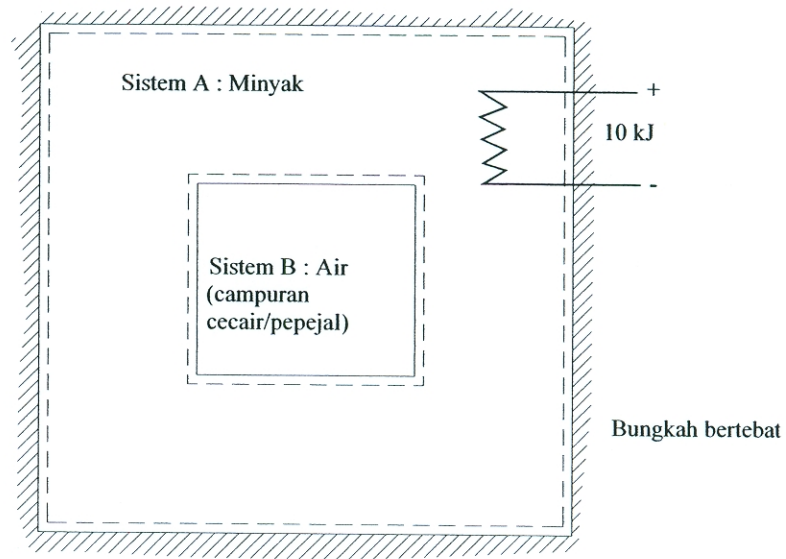
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/ SESI : 1/2004/2005

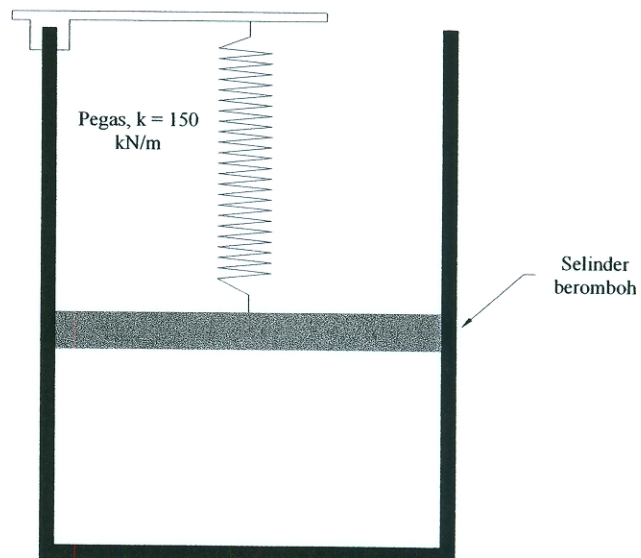
KURSUS: 2 BKM

M/P : TERMODINAMIK I

KOD M/P : BKF2113



Rajah S3a



Rajah S3b