

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2004/2005

Mac 2005

IEK 107 – Termodinamik

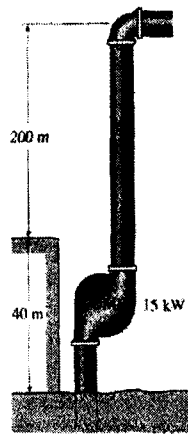
Masa: 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LIMA (5) muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **LIMA (5)** dari 6 soalan. Semua soalan mesti dijawab dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Terangkan perbezaan di antara sifat khas intensif dan sifat khas ekstensif. Beri 2 contoh bagi setiap satu.
(4 markah)
 - (b) Barometer asas boleh digunakan sebagai alat mengukur altitud bagi kapalterbang. Jika unit kawalan di bumi menunjukkan bacaan 753 mm Hg dan bacaan juruterbang ialah 720 mm Hg, anggarkan altitud (ketinggian) kapalterbang dari paras bumi. Purata ketumpatan bagi udara ialah 1.20 kg/m³ dan ketumpatan Hg ialah 13600 kg/m³.
(8 markah)
 - (c) Satu sistem tertutup mengandungi kandungan 2 kg cecair H₂O and 1 kg wap H₂O dalam keseimbangan pada 700 kPa.
 - (i) tentukan suhu permulaan.
 - (ii) Haba dipindahkan ke dalam sistem sehingga suhu mencapai 350°C. Tekanan ditetapkan semasa proses. Tentukan perubahan isipadu sistem.
 - (iii) Lakarkan proses yang dilalui dalam gambarajah P-v merujuk kepada garisan tepu.
(8 markah)
-
2. (a) Satu alat silinder piston pada mulanya mengandungi 0.8 kg nitrogen pada 100kPa dan 27°C. Nitrogen dimampatkan secara perlahan-lahan menurut proses politropik $PV^{1.3} = \text{pemalar}$ sehingga isipadu dikurangkan kepada separuh. Tentukan kerja dan pindahan haba bagi proses ini.
(10 markah)

- (b) Air dipamkan dari satu telaga ke atas bangunan yang mempunyai ketinggian 200m seperti ditunjukkan di Rajah 1. Pam berkuasa 15kW 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.



Rajah 1

(10 markah)

3. (a) Bilakah tenaga yang melintasi suatu sistem termodinamik dikira sebagai haba dan bilakah ianya dikira sebagai kerja? (4 markah)
- (b) 200 g air tepu diwapkan sepenuhnya pada tekanan malar 100 kPa. Tentukan
- perubahan isipadu
 - jumlah tenaga yang ditambah kepada air
 - lakarkan proses ini dalam gambarajah P-V merujuk kepada garisan tepu.

(8 markah)

- (c) Stim memasuki turbin dengan tekanan 15 MPa dan suhu 600°C dan keluar dari turbin pada 100kPa sebagai wap tepu. Keluasan aliran masukan ialah 0.045m^2 dan keluasan keluarannya ialah 0.31m^2 . Stim mengalir dengan mantap melalui turbin dengan kadar aliran jisim 30 kg/s. Hitung kuasa yang dihasilkan oleh turbin tersebut. (8 markah)
4. (a) Udara dimampatkan dalam alat silinder piston daripada 100kPa dan 17°C ke 800kPa dalam proses boleh-balik adiabatik. Tentukan suhu akhir dan kerja yang dijalankan semasa proses ini. Anggapkan haba tentu (*specific heat*) adalah malar. Adakah kerja dijalankan oleh sistem atau sebaliknya? (10 markah)
- (b) Satu kitaran Carnot aliran mantap menggunakan air sebagai bendalir kerja. Air berubah daripada cecair tepu kepada wap tepu apabila haba dipindahkan kepadanya daripada punca pada 250°C . Penolakan haba (*heat rejection*) berlaku pada tekanan 20kPa. Tunjukkan kitaran ini pada gambarajah *T-s* merujuk kepada garisan tepu dan tentukan
- (i) kecekapan terma kitaran
 - (ii) jumlah haba yang ditolak, dalam kJ/kg.
 - (iii) Kerja output bersih.
- (10 markah)
5. (a) Satu loji stim 300 MW beroperasi berdasarkan kitaran Rankine unggul mudah. Stim memasuki turbin pada 10 MPa dan 500°C dan disejukkan dalam pemeluwap pada tekanan 10kPa. Tunjukkan kitaran atas gambarajah *T-s* merujuk kepada garisan-garisan tepu dan tentukan
- (i) kualiti stim pada keluaran turbin
 - (ii) kecekapan terma bagi kitaran
 - (iii) kadar aliran jisim bagi stim.
- (10 markah)

- (b) Satu pam haba digunakan untuk menyenggarakan rumah pada 20°C . Pada hari yang mempunyai suhu luar -2°C , rumah ini dianggarkan kehilangan haba pada kadar $80,000 \text{ kJ/jam}$. Jika pam haba pada keadaan ini mempunyai COP (*Coefficient of Performance*) sebanyak 2.5, tentukan
- (i) Kuasa yang diperlukan oleh pam haba ini
 - (ii) Kadar haba diserapkan oleh udara luar yang sejuk
- (10 markah)
6. (a) Apakah yang dimaksudkan dengan takungan tenaga haba (*thermal energy reservoir*)? Beri dua contoh.
- (4 markah)
- (b) Sebut empat ciri penting yang terdapat pada sebuah enjin haba. Beri dua contoh enjin haba yang praktik.
- (8 markah)
- (c) Satu tangki tegar yang tertebat mengandungi 2 kg campuran cecair wap tepu pada 100 kPa . Pada mulanya, tiga perempat daripada jisim adalah dalam fasa cecair. Satu pemanas elektrik diletakkan dalam tangki dan dihidupkan sehingga kesemua cecair dalam tangki terpeluwap. Tentukan perubahan entropi dalam proses ini.
- (8 markah)