



KOLEJ UNIVERSITI TEKNOLOGI TUN HUSSEIN ONN

PEPERIKSAAN AKHIR SEMESTER I SESI 2006/2007

NAMA MATA PELAJARAN : TERMODINAMIK

KOD MATA PELAJARAN : DDA 2033

KURSUS : DDT/DDM/DDX

TARIKH PEPERIKSAAN : OKTOBER 2006

JANGKA MASA : 2 1/2 JAM

ARAHAN:

1. JAWAB **EMPAT (4)** SOALAN DARIPADA **ENAM (6)** SOALAN.
2. SIMBOL YANG LAZIM DIGUNAKAN MEMPUNYAI TAKRIFAN YANG LAZIM KECUALI JIKA DINYATAKAN SEBALIKNYA.
3. NYATAKAN ANDAIAN YANG DIBUAT BAGI SETIAP SOALAN.

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI 9 MUKA SURAT

S1 (a) Apakah yang dimaksudkan dengan bahan tulen? Adakah ais boleh dianggap sebagai bahan tulen? Terangkan.

(5 markah)

(b) Suhu dan tekanan udara dalam sebuah tayar kereta yang mempunyai isipadu 0.025m^3 masing-masing ialah 25°C dan 210 kPa (tolok). Dengan menganggap tekanan atmosfera adalah 100 kPa , tentukan:

- (i) peningkatan tekanan dalam tayar sekiranya suhu udara di dalam tayar meningkat ke 50°C ; dan
- (ii) jisim udara yang mesti dikeluarkan supaya tekanan di dalam tayar dikembalikan ke nilai asal pada suhu 50°C .

(10 markah)

(c) Sebuah peranti silinder berombok mengandungi 0.1 m^3 cecair tepu dan 0.9 m^3 wap tepu dalam keadaan keseimbangan pada tekanan 800 kPa . Haba dibekalkan pada tekanan malar hingga suhu mencecah 350°C . Tentukan:

- (i) suhu awal air (K);
- (ii) jisim keseluruhan bagi air; dan
- (iii) isipadu akhir stim.

Lakarkan gambarajah **P-v** bagi proses-proses di atas.

(10 markah)

- S2 (a) Nyatakan apakah yang dimaksudkan dengan h_{fg} dalam analisis bahan tulen bagi sesebuah sistem termodinamik? Adakah h_{fg} berubah dengan tekanan? Terangkan.
(5 markah)
- (b) Kipas digunakan untuk menyejukkan komputer yang mengandungi 8 buah papan litar bercetak yang setiap satunya membebaskan 10 W haba. Tinggi dan panjang papan litar tercetak masing-masing bernilai 12 cm dan 18 cm. Udara penyejuk dibekalkan oleh 25 W kipas yang dipasangkan di bahagian masukan. Jika kenaikan suhu udara penyejuk tidak melebihi 10°C , tentukan:
- (i) kadar alir udara (kg/s) yang perlu dibekalkan oleh kipas,
 - (ii) peratus peningkatan suhu udara (%) yang disebabkan oleh haba yang dijana oleh kipas dan motornya.
- (8 markah)
- (c) **Rajah S2(c)** menunjukkan udara memasuki bahagian pemeluwap alat penyaman udara pada 100 kPa dan suhu 32°C dengan kadar alir $6 \text{ m}^3/\text{min}$. Penyejuk R-134a pada tekanan 140 kPa dengan pecahan kekeringan 30% memasuki pemeluwap pada kadar 1.8 kg/min dan meninggalkannya dalam fasa wap tepu pada tekanan yang sama. Tentukan:
- (i) suhu udara (K) pada bahagian keluaran,
 - (ii) kadar alir haba (kJ/s) yang diserap oleh penyejuk.
- (12 markah)

- S3 (a) Nyatakan apakah proses sesuhu dan seterusnya buktikan kerja sesuhu bagi gas unggul diberikan oleh persamaan:

$$W_{12} = mRT_1 \ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right)$$

dengan; V_2 = isipadu akhir gas

V_1 = isipadu awal gas

Mulakan pembuktian anda dengan persamaan umum bagi kerja sempadan,

$$W_b = \int p dV$$

(7 markah)

- (b) Sebuah bilik bertebat penuh bersaiz 4 m x 4 m x 5 m mengandungi udara bertekanan 100 kPa dan bersuhu 10°C seperti dalam **Rajah S3(b)**. Udara ini kemudiannya dipanaskan oleh sebuah radiator stim berisipadu 15 liter yang mengandungi stim bertekanan 200 kPa dan bersuhu 200°C. Sebaik sahaja bahagian masukan dan keluaran radiator ditutup, kipas yang berkuasa 120 W dihidupkan selama 30 minit untuk mengagihkan udara panas di sekeliling bilik secara sekata. Selepas 30 minit berlalu, didapati tekanan stim di dalam radiator jatuh menjadi 100 kPa. Dengan mengandaikan pemalar haba tentu udara adalah malar, bagi tempoh 30 minit tersebut tentukan:

- (i) suhu radiator (°C); dan
 (ii) kenaikan suhu udara di dalam bilik (°C).

(18 markah)

- S4 (a) Dalam menganalisis sesebuah sistem termodinamik jenis terbuka seperti pam, andaian bahawa bendalir kerja mempunyai aliran mantap sering dibuat. Nyatakan mengapakah andaian seumpama ini boleh dibuat.

(5 markah)

- (b) Bagi mempertahankan kejuaraan Formula Varsity yang telah dimenangi di Melaka baru-baru ini, pasukan AutoDev KUiTTHO telah mengubahsuai enjin yang bakal digunakan dalam perlumbaan di litar F2 KUiTTHO. Sebuah penukar haba bagi menyejukkan minyak pelincir dari enjin yang digunakan seperti dalam **Rajah S4(b)**. Untuk mencapai prestasi enjin yang maksimum, suhu minyak pelincir perlu diturunkan daripada 150°C kepada 40°C dengan menggunakan air sebagai medium penyejuk. Sekiranya haba sebanyak 7 kW daripada minyak terbebas ke persekitaran, tentukan:

- (i) kadar pemindahan haba kepada air di dalam penukar haba; dan
- (ii) suhu keluar air daripada penukar haba ($^{\circ}\text{C}$).

(8 markah)

- (c) Sebuah pam sedang beroperasi untuk mengepam air dari sebuah kolam sedalam 10 m ke tangki yang terletak pada ketinggian 15 m seperti dalam **Rajah S4(c)**. Kadar aliran isipadu air ialah $0.01 \text{ m}^3/\text{s}$ dengan halaju bahagian masukan pam 0.5 m/s dan halaju bahagian keluaran 2 m/s. Perubahan tekanan adalah kecil dan boleh diabaikan manakala suhu masukan dan keluaran pam adalah masing-masing 27°C dan 35°C . Dengan mengabaikan pemindahan haba dari pam, kirakan :

- (i) kadar aliran jisim air (kg/s); dan
- (ii) kuasa masukan yang diperlukan untuk pam beroperasi.

(12 markah)

- S5 (a) Buktikan kecekapan sebuah enjin haba yang beroperasi di antara dua buah takungan haba diberikan oleh persamaan di bawah:

$$\eta_{th} = 1 - \frac{Q_L}{Q_H}$$

dengan; Q_L = suhu takungan sejuk

Q_H = suhu takungan haba panas

Mulakan pembuktian anda dengan mengambil nilai kecekapan enjin haba sebagai kerja keluaran terhadap jumlah haba yang dibekalkan.

(5 markah)

- (b) Sebuah peti sejuk digunakan untuk menyimpan minuman dalam tin pada suhu 5°C di dalam sebuah kedai runcit. Ketika musim panas, suhu persekitaran kedai boleh mencapai 30°C. Sekiranya kadar pemindahan haba keluar daripada peti sejuk dianggarkan 1200kJ/min pada musim panas, kirakan:

- (i) pekali prestasi maksima yang boleh dicapai oleh peti sejuk tersebut;
- (ii) kuasa minimum yang diperlukan oleh peti sejuk untuk beroperasi (kW)
- (iii) kadar pemindahan haba ke persekitaran (kW)
- (iv) sekiranya suhu persekitaran kedai jatuh kepada 10°C pada musim sejuk dan kuasa masukan peti sejuk adalah sama seperti ketika musim panas, nyatakan adakah peti sejuk beroperasi secara boleh balik.

(10 markah)

- (c) Tenaga geoterma adalah tenaga haba yang terkandung di dalam air panas yang terdapat dalam tanah secara semulajadi. Dengan penemuan sumber geoterma di Sabah baru-baru ini, kerajaan bercadang membina sebuah loji penjanaan kuasa untuk memenuhi keperluan di seluruh negeri. Tenaga haba diperoleh daripada takungan air panas di dalam tanah yang bersuhu 160°C. Sekiranya kuasa keluaran bersih loji yang beroperasi secara boleh balik itu adalah 22 MW dan suhu persekitaran adalah 25°C, kirakan :

- (i) kecekapan haba loji(%); dan
- (ii) kadar haba dibebaskan ke persekitaran daripada loji.

(10 markah)

- S6** (a) Prinsip penjanaan entropi bagi sesuatu sistem termodinamik biasanya digunakan untuk menentukan samada sesuatu proses itu berlaku secara boleh balik, tak boleh balik ataupun mustahil. Nyatakan mengapakah pentingnya mengetahui perkara ini dalam merekabentuk sesebuah enjin haba.

(5 markah)

- (b) Stim beraliran mantap memasuki turbin secara adiabatik pada 3 MPa dan 400°C. Stim meninggalkan turbin pada 50 kPa dan 100°C. Jika kuasa keluaran turbin ialah 2 MW, kirakan :

- (i) kadar aliran jisim air (kg/s); dan
- (ii) kuasa masukan yang diperlukan untuk pam beroperasi (kW).

Lakarkan proses di atas di dalam gambarajah T - s .

(20 markah)

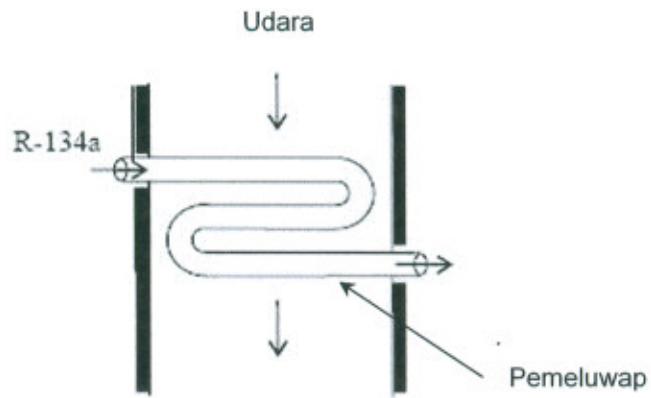
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER / SESI : SEMESTER I / 2006/2007

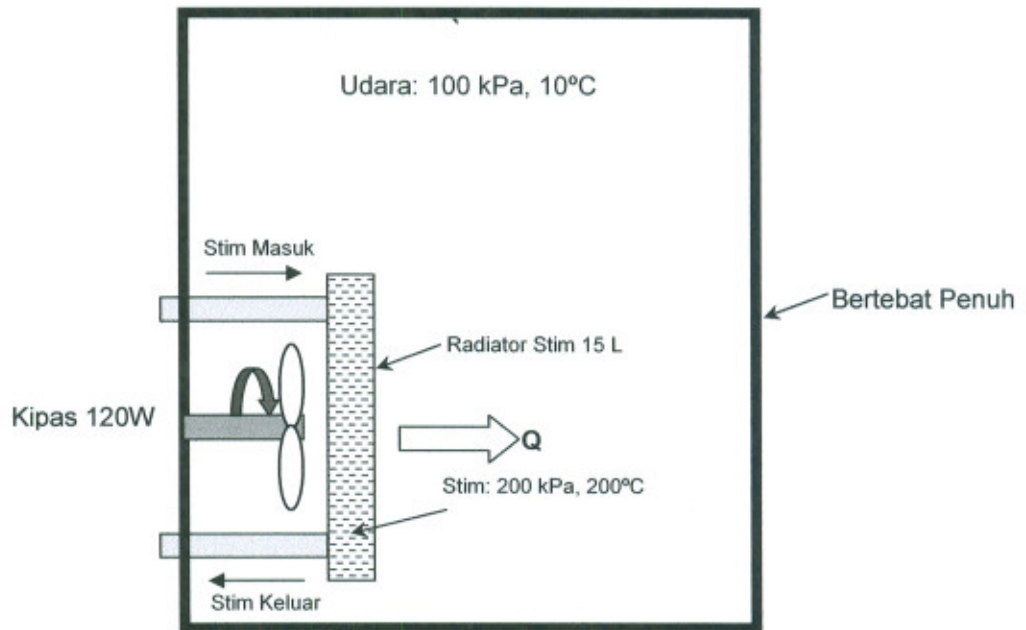
KURSUS : DDT/DDM/DDX

MATA PELAJARAN : TERMODINAMIK

KOD MATA PELAJARAN : DDA 2033



Rajah S2(c)



Rajah S3(b)

PEPERIKSAAN AKHIR

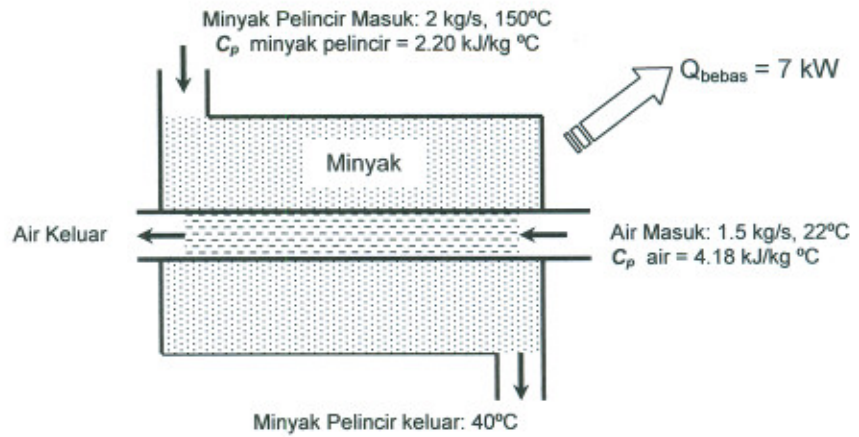
SEMESTER / SESI : SEMESTER I / 2006/2007

KURSUS

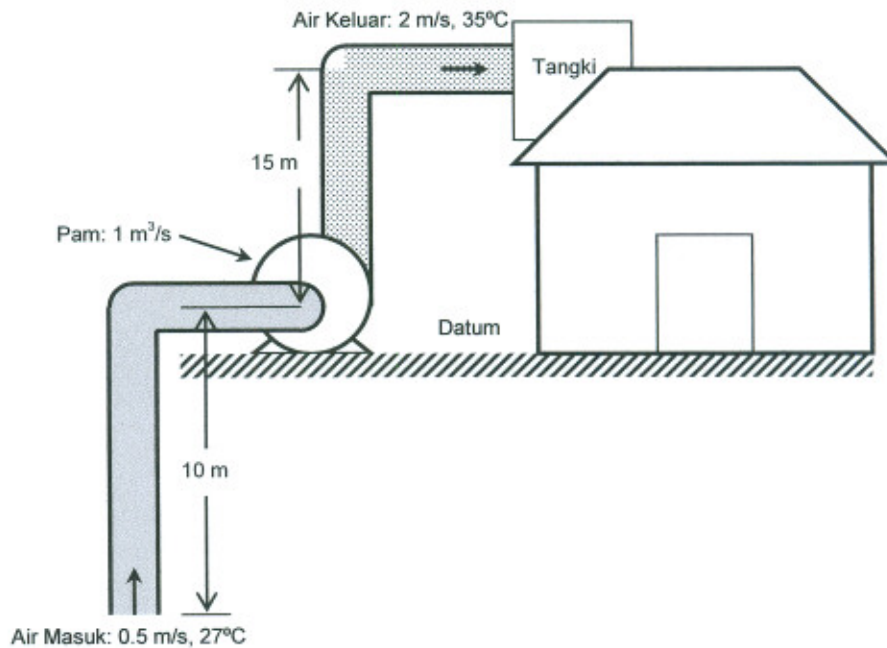
: DDT/DDM/DDX

MATA PELAJARAN : TERMODINAMIK

KOD MATA PELAJARAN : DDA 2033



Rajah S4(b)



Rajah S4(c)