

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1990/91

Mac/April 1991

EMK 202 - Termodinamik Gunaan

Masa : [3 jam]

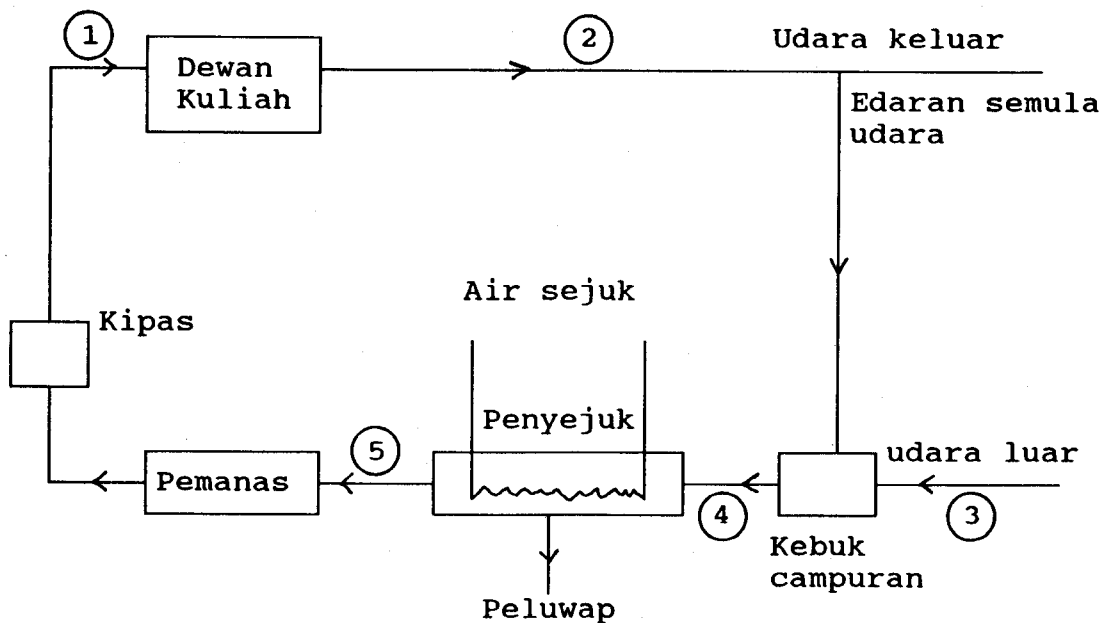
ARAHAN KEPADA CALON:

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

Jawab LIMA soalan sahaja.

...2/-

1. Sebuah sistem penyamanan udara di Universiti Sains Malaysia diguna untuk membekal udara nyaman ke sebuah dewan kuliah. Keadaan di dalam dewan tersebut direkabentuk supaya suhunya 20°C dan kelembapan relatif 55%. Dewan tersebut boleh memuat 100 orang pelajar. Setiap pelajar mengeluarkan 100 W haba yang terbahagi kepada 60% haba deria dan 40% haba pendam. Satu lagi sumber haba deria ialah dari 250 lampu flourescent setiap satu mengeluarkan 36W. Gambarajah sistem penyamanan udara adalah ditunjukkan di bawah.



Suhu bebuli-kering udara luar adalah 30°C dan suhu bebuli-basah 25°C . Udara luar dicampur dengan udara edaran semula di dalam kadaran 1:4. Abaikan haba terjana daripada kipas dan andaikan kecekapan penyejuk adalah 70%. Kadar alir jisim udara kering memasuki dewan kuliah adalah 4 kg/s .

- [a] Tentukan kelembapan relatif udara luar.

[4 markah]

- [b] Garis nisbah bilik.

[4 markah]

...3/-

[c] Lukiskan proses penyamanan udara ke atas carta psikrometri dan tentukan:

[4 markah]

[i] Suhu masuk ke dalam dewan kuliah.

[4 markah]

[ii] Muatan penyejukan di dalam penyejuk.

[4 markah]

2. Sebuah loji kuasa diperlukan untuk menyejukan 12000 kg/s air daripada 40°C kepada 30°C. Suhu udara memasuki menara pendinginan paksa pada suhu 25°C dan kelembapan relatif 35%. Udara tersebut meninggalkan menara pada suhu 35°C dan kelembapan relatif 90%. Air tambahan dibekalkan pada suhu 20°C. Kadar alir jisim udara memasuki menara pendinginan adalah 7000 kg/s. Tekanan atmosfera adalah 1.01325 bar.

Tentukan:

[a] Air tambahan yang diperlukan

[8 markah]

[b] Kuasa terserap oleh kipas

[8 markah]

[c] Jika menara pendinginan aliran tabii digunakan, apakah kadar alir jisim udara bagi data yang sama

[4 markah]

3. [a] Lakarkan sebuah enjin tegak Diesel dingin-air dan namakan semua bahagiannya.

[3 markah]

...4/-

- [b] Lukiskan satu kitar piawai udara yang sesuai dan bandingkan dengan gambarajah P-V bagi sebuah enjin diesel laju tinggi yang sebenar. Terangkan perbezaan yang terdapat.

[3 markah]

- [c] Sebuah enjin diesel empat lejang 4 silinder mengarah 85 kW kuasa pada laju 1800 p.p.m. Penggunaan bahanapi spesifik adalah 0.231 kg/kWh apabila nisbah udara-bahanapi 20:1, analisis isipadu bahanapi adalah 86% karbon dan 14% hidrogen. Nilai kalori rendah bahanapi adalah 43,500 KJ/kg. Jacket pendingin air mengalir pada 1.424 kg/s dan kenaikan suhu 50°C. Suhu gas ekzos adalah 375°C. Dapatkan keseimbangan tenaga bagi enjin tersebut.

R = 0.302 KJ/kgK
 Cp = 1.09 KJ/kgK untuk gas ekzos.
 Cp = 1.86 KJ/kgK untuk stim panas lampau.
 Suhu atmosfera adalah 27°C dan tekanan atmosfera 1.013 bar.

[14 markah]

4. SAMA ADA

- [a] [i] Lakarkan gambarajah sebuah enjin petrol dua lejang satu silinder dan terangkan pengendalian enjin tersebut.

[5 markah]

- [ii] Terangkan fenomena ketukan pembakaran di dalam enjin cucuhan bunga api.

[5 markah]

...5/-

- [iii] Lukiskan gambarajah tekanan lawan sudut engkol untuk enjin cucuhan bunga api dan tandakan fasa-fasa pembakaran.

Jika halaju biasa perambatan lidah api adalah 120 cm/s daripada zon cucuhan bunga api permulaan 1 mm garis pusat ke zon garis pusat 3 mm, tentukan pemasaan pencucuhan yang diperlukan pada laju 1000, 2000, 3000, 4000 dan 5000 p.p.m. Andaikan kenaikan tekanan deras bermula daripada 10° sudut engkol sebelum Pusat Mati Atas pada kesemua laju.

Jika tempoh pembakaran aktif di dalam keadaan gelora berlaku pada sudut engkol 24° pada kesemua laju, tentukan halaju perambatan di dalam keadaan gelora pada laju 3000 p.p.m. Garis pusat silinder adalah 120 mm. (Andaikan cucuhan bunga api berlaku di tengah-tengah kepala omboh).

[10 markah]

ATAU

- [b] [i] Lakarkan sebuah enjin turbin gas kapal terbang dan terangkan proses pengendalian enjin tersebut.

[8 markah]

- [ii] Sebuah enjin cucuhan bunga api direkabentuk untuk digunakan dengan ethyl alkohol (C_2H_5OH) untuk mengurangkan pencemaran atmosfera. Kirakan udara stoikrometri yang diperlukan untuk melengkapkan pembakaran 1 kg alkohol.

Jika lebih nisbah udara-bahanapi $\alpha = 1.2$ digunakan, tentukan analisis basah dan analisis kering isipadu gas ekzos. Apakah nisbah udara-bahanapi yang sebenar pada lebih nisbah udara-bahanapi tersebut?

[12 markah]

...6/-

5. [a] Terangkan pengendalian pemampat salingan dua peringkat dengan pendinginan-antara. Lakarkan sebuah pemampat dan gambarajah P-V untuk kedua-dua peringkat.

[6 markah]

- [b] Di dalam sebuah pemampat salingan dua peringkat tindakan tunggal, 5 kg/min udara dimampat daripada 1.013 bar dan 25°C melalui nisbah tekanan 2:1. Kedua-dua peringkat mempunyai nisbah tekanan yang sama dan proses pemampatan dan pengembangan di dalam kedua-dua peringkat mengikut hukum $PV^{1.3} = \text{malar}$

- [i] Jika proses pendinginan-antara lengkap, kirakan isipadu tersapu silinder yang diperlukan.

Andaikan isipadu lega untuk kedua-dua peringkat adalah 5% daripada isipadu tersapu dan laju pemampat adalah 300 p.p.m.

- [ii] Tentukan kuasa yang diperlukan untuk memacu pemampat jika kecekapan mekanik penghantaran adalah 25% dan kecekapan mekanik pemampat 85%.

- [iii] Kirakan haba terpindah di dalam pendinginan-antara.

[14 markah]

oooOooo